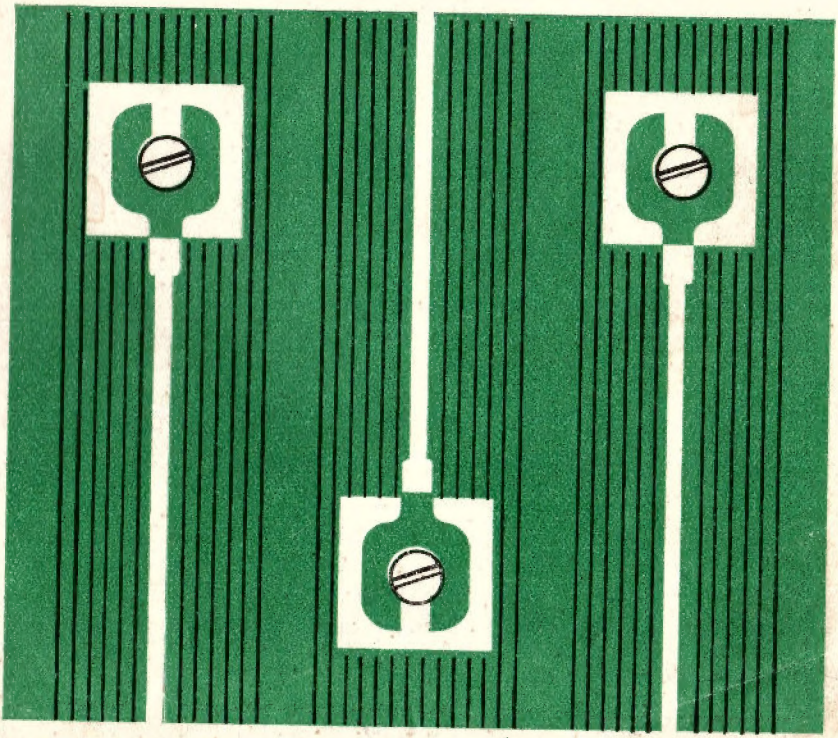
2

С.Ф. Шеленко

МОНТАЖ И РЕГУЛИРОВКА В ТЕЛЕФОНИИ



С. Ф. ШЕЛЕНКО

МОНТАЖ И РЕГУЛИРОВКА В ТЕЛЕФОНИИ

Допущено Министерством связи СССР в качестве учебного пособия для техникумов связи, специальности 0708, 0733, 0734

ИЗДАТЕЛЬСТВО «СВЯЗЬ». МОСКВА 1977

6Ф1
Ш42
УДК 621.395.6.002.72(075.8)

Шеленко С. Ф.

Ш42 Монтаж и регулировка в телефонии. Учеб. пособие для техникумов связи. М., «Связь», 1977.

88 с. с ил.

Цель учебного пособия оказать учащимся помощь в овладении приемами, навыками и знаниями, необходимыми для практических работ в мастерских. Рассматриваются вопросы обучения в телефонных мастерских техникумов, рассказывается об оборудовании мастерских, приспособлениях и приборах, используемых при монтаже и регулировке узлов и деталей телефонных аппаратов и основных приборов АТС, описываются монтажные работы, способы исправления неисправностей, даются рабочие таблицы, схемы и рекомендации по регулировке.

Книга рассчитана на учащихся техникумов, она может быть использована при подготовке специалистов в ПТУ, учебных комбинатах и на курсах связи.

Ш $\frac{30602—057}{045(01)—77}$ 38—77 6Ф1

РЕЦЕНЗЕНТЫ:
Ю. Ф. ГРИГОРЬЕВ, Г. А. САМОЧАДИН

© Издательство «Связь», 1977 г.

Предисловие

В изучении и освоении телефонной аппаратуры и оборудования АТС учащимися техникумов связи большое место занимают практические работы, проводимые в учебных мастерских. Они преследуют цель научить будущих техников проводной связи умелому пользованию электроизмерительными приборами, слесарным и измерительным инструментом, экономному и правильному применению различных материалов.

Многолетний опыт ряда техникумов связи показывает, что эффективность практической работы в учебных мастерских прежде всего зависит от качества их оборудования, должной подготовки учащихся перед уроком и наличия необходимого количества рабочих мест, которые должны иметь современное оборудование и отвечать требованиям безопасности и производственной эстетики.

На каждом рабочем месте учащемуся необходимо обеспечить возможность проведения монтажа коммутационно-релейных схем, проверки, регулировки и ремонта телефонных аппаратов, основных приборов АТС, проведения монтажно-кабельных работ.

Вопросы оборудования монтажно-кабельных мастерских, проведения в них практических работ еще не нашли должного освещения в учебной литературе для техникумов связи. Данное пособие должно в какой-то мере возместить этот недостаток. В нем, в соответствии с программами для техникумов связи, имеются все основные вопросы работы в учебных мастерских — их оборудование, соблюдение техники безопасности, монтаж кабелей и коммутационно-релейных схем, вопросы отыскания и устранения повреждений в узлах и приборах телефонных аппаратов и АТС. В конце книги даны задания для учащихся по всем видам работ, проводимых в мастерских техникума.

Книга предназначена для учащихся техникумов связи, она может быть использована и при подготовке рабочих связи (электромонтеров) на производстве.

Замечания по книге следует направлять в издательство «Связь» по адресу: 101000, Москва, Чистопрудный бульвар, 2.

Глава
1

Слаботочный монтаж

1.1. Оборудование телефонной мастерской и рабочих мест учащихся

Перед началом работ в мастерской учащиеся должны ознакомиться с установленным в ней оборудованием, индивидуальными и общими рабочими местами, техникой безопасности при выполнении работ, распорядком и правилами в мастерской. После изучения безопасных методов труда и других вопросов, связанных с обучением в мастерской, и сдачи зачета по технике безопасности учащиеся допускаются к выполнению программных работ в мастерской.

Качество уроков производственного обучения во многом зависит от степени оснащенности мастерской необходимым оборудованием, исправным рабочим инструментом, измерительными приборами, материалами и т. п. В то же время оснащенность мастерских зависит от специфических условий каждого учебного заведения, поэтому приводимый ниже необходимый список оборудования мастерской и рабочих мест не является стандартным.

В мастерской желательно иметь:

распределительный силовой щит на напряжение 380; 220 В с пределами изменения напряжения по постоянному и переменному токам от 0 до 220 В. Распределительный щит должен иметь надежный защитный кожух;

сверлильный станок, два точильных станка, один с электрическим, другой с ручным приводом, слесарные тиски, два-три комплекта слесарного инструмента (различные виды напильников, сверл, штангенциркулей, микрометров и т. д.);

измерительные приборы Ц-435, ТТ-1 или другие комбинированные приборы типа «Авометр»;

стандартное оборудование (защитные полосы, промщиты, стойки) и рабочие места (столы). Рабочие места учащихся должны быть оснащены: открытым планшетом с набором инструмента, необходимым для выполнения определенного задания (работы); подставкой для электрического паяльника с отделениями для припоя и канифоли; розеткой с напряжением на 24 или 36 В; паяльником на напряжение 24 или 36 В; телефонной розеткой для проверки телефонных аппаратов через учебную АТС после монтажа или ус-

транения повреждений; подставкой для чертежей и схем; закрытой розеткой с пределами изменения напряжения на распределительном щите от 0 до 220 В. Для хранения телефонных аппаратов, измерительных приборов, материалов, запасных частей, инструментов и т. п. в мастерской необходимо иметь специальные стеллажи или шкафы.

1.2. Техника безопасности в условиях учебной мастерской

К монтажным работам учащиеся допускаются только после освоения безопасных методов работы и сдачи зачетов по технике безопасности. К работе на сверлильных, точильных станках, с электродрелями и т. п. допускаются только лица, полностью освоившие защитные меры безопасности.

Перед выполнением практических работ, учащимся необходимо усвоить следующие правила:

1. Собирать электрические схемы, производить различные переключения можно только при выключенном напряжении.

2. Электрическая проверка схем должна производиться с разрешения и под наблюдением преподавателя.

3. Подключать переносные электроинструменты (дрели, паяльники, лампы и т. д.) к источникам электропитания разрешается только с помощью штепсельного соединения. При этом следует обращать внимание на их рассчитанное напряжение.

4. При работе с дрелью необходимо пользоваться диэлектрическими резиновыми перчатками.

5. Работы на сверлильном или точильном станке должны выполняться в защитных очках.

6. Перед работой с электроинструментом следует проверить состояние соединительных проводов (шланга) с вилкой, выключатель, а также заземляющий провод.

7. Если во время работы обнаружится неисправность в электроинструменте, то следует немедленно отключить его от сети и сообщить преподавателю.

8. Нельзя без разрешения преподавателя производить какие-либо переключения на распределительно-силовом щите, а также включать в сеть измерительные приборы.

9. При пользовании ножом, скальпелем, шилом, кусачками, отверткой и другим острым инструментом надо быть особенно осторожным и внимательным, во избежание травмы.

10. Работы на стандартном оборудовании (промщитах, стойках) с использованием стремянок (лестниц) разрешается выполнять на высоте не более 3 м от пола, предварительно установив и закрепив «ноги» стремянок.

11. Работая на высоте, учащийся должен инструмент положить в специальный подвесной ящик или сумку.

12. Перед выполнением работы с помощью электропаяльника следует обратить внимание, на какое напряжение он рассчитан (мощность и напряжение указаны на корпусе-кожухе электропа-

яльника); на залуженную часть паяльника — жало (при плохом состоянии — жало залудить); проверить его на исправность — сообщение и обрыв. Проверка на «сообщение» (рис. 1.1) производит-

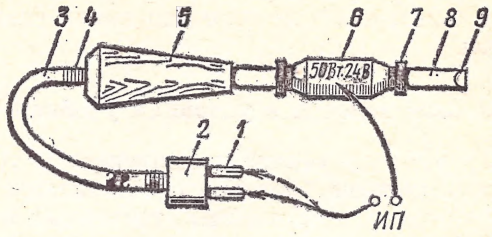


Рис. 1.1. Проверка электропаяльника на сообщение:
1 — ножка вилки шнура электропаяльника; *2* — вилка (штепсель) шнура электропаяльника; *3* — шнур электропаяльника; *4* — стальная спираль — амортизатор шнура электропаяльника; *5* — ручка электропаяльника; *6* — кожух нагревного элемента; *7* — крепительное кольцо кожуха; *8* — медный стержень электропаяльника; *9* — рабочая часть — жало медного стержня

ся с помощью измерительного прибора (*ИП* авометра) по шкале измерений сопротивлений (см. описание прибора в § 1.3). Одним штекером с проводом от *ИП* (на рисунке показано стрелкой) прикасаются к ножке вилки шнура электропаяльника, а другим — к корпусу электропаяльника. Если стрелка прибора остается в состоянии покоя, то жила шнура электропаяльника и спираль нагревательного элемента сообщения с корпусом не имеют. Затем штекером касаются второй ножки вилки. Если стрелка прибора также останется в спокойном положении, то это укажет на исправность остальной части цепи. При сообщении (неисправности) стрелка прибора отклонится.

При проверке электропаяльника на «обрыв» (рис. 1.2) (по шкале измерений сопротивлений) оба штекера с проводами от *ИП*

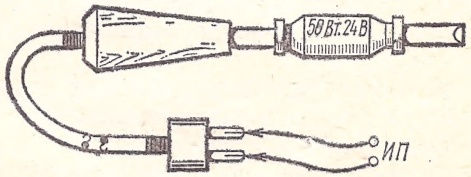


Рис. 1.2. Проверка электропаяльника на обрыв

присоединяются к ножкам вилки шнура электропаяльника, отклонение стрелки прибора покажет на неисправность цепи нагревательного элемента и величину сопротивления спирали в омах.

1.3. Во избежание ожогов запрещается излишки расплавленного припоя стряхивать с жала паяльника или удалять его путем удара о подставку (паяльницу). При необходимости излишек припоя можно снять с жала, проведя его по краю паяльницы, или с помощью ножа, скальпеля.

14. При распайке контактов и снятии с них излишка припоя нужно быть особенно внимательным, так как при неосторожной или неумелой работе с электропаяльником контакты могут свибрировать и брызги расплавленного припоя могут попасть на тело и нанести ожоги. К таким контактам относятся штифты рамок промщита, выводные штифты-перья обмоток реле, полей *ШИ, ДШИ* и других приборов.

15. На время перерыва в работе электропаяльники, измерительные приборы, схемы, находящиеся под напряжением, должны быть отключены от источников питания.

16. С первых дней работы в мастерской учащиеся должны содержать свои рабочие места в образцовом порядке, располагать инструмент, материалы, приборы, чертежи, схемы в местах, удобных для работы, а посторонние предметы — сумки, портфели и т. п. — хранить только в специально отведенном месте.

17. Учащимся во время выполнения работ запрещается без разрешения преподавателя отходить от своих рабочих мест.

18. По окончании работ каждый учащийся обязан убрать свое рабочее место, а инструмент, арматуру и приборы сдать дежурным по мастерской или сложить в специально отведенные для этой цели планшеты, шкафы, стеллажи, ящики.

1.3. Электроизмерительные приборы и слесарный измерительный инструмент

Общие сведения. При выполнении работ, связанных с электрическими измерениями различных цепей, проверкой исправности деталей и т. п., необходимы измерительные приборы. Наибольшее распространение для практических работ получили переносные универсальные многошкальные электроизмерительные приборы, используемые в качестве амперметров, вольтметров и омметров. Эти комбинированные приборы часто называют тестерами (испытателями) или авометрами.

Наша промышленность выпустила несколько типов авометров: ТТ-1; АВО-5м; Ц51-Т, Ц-52, Ц-315, Ц-435 и Ц-4315 и др. Наиболее простым и удобным для спецмонтажных работ является тестер типа ТТ-1. Для измерения сопротивлений изоляции кабелей и других целей имеются приборы, называемые мегомметрами. При монтажных работах применяется также слесарный измерительный инструмент — штангенциркули и микрометры.

Авометр типа ТТ-1. Прибор представляет собой комбинированный электроизмерительный прибор ампервольтомметр (рис. 1.3). Он позволяет измерять: величину и напряжение постоянного тока, напряжение переменного тока и величины сопротивлений. Стрелочный индикатор, переключатель для проведения измерений и управления прибором смонтированы на лицевой стороне монтажной панели *1*, которая помещается и закрепляется в карболитовом корпусе *2*. Внутри корпуса расположены монтажные элементы прибора с источником питания, состоящим из четырех эле-

ментов ФБС; ФМЦ, или других аналогичных источников с напряжением от 1,25 до 1,65 В каждый.

При измерениях прибором полному отклонению стрелки индикатора *3* прибора соответствуют следующие пределы измерений величин:

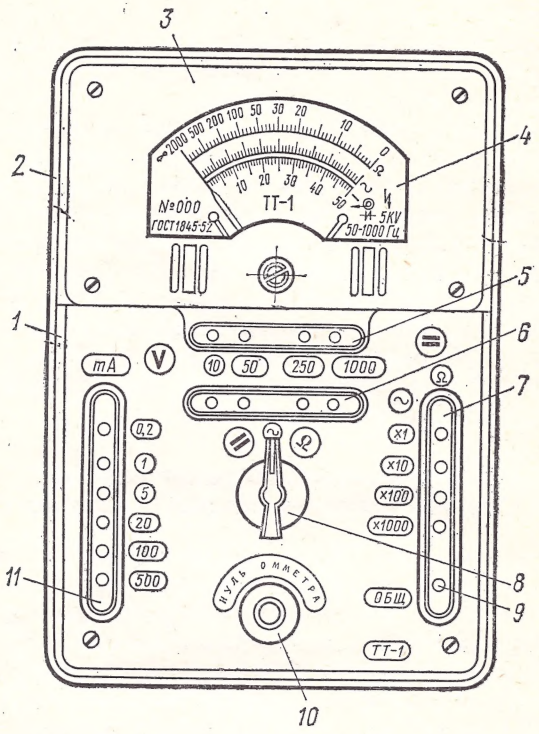


Рис. 1.3. Тестер типа ТТ-1

постоянного тока — 0,2; 1; 5; 20; 100 и 500 мА;

напряжений постоянного и переменного токов — 10; 50; 250 и 1000 В;

сопротивлений при множителе 1 — от 1 Ом до 2 кОм;
» 10 — от 10 Ом до 20 кОм;
» 100 — от 100 Ом до 200 кОм;
» 1000 — от 1000 Ом до 2 Мом.

Точность измерения прибором тока и напряжения постоянного тока составляет ±2,5% от максимального значения шкалы, напряжений переменного тока (50 Гц) — ±4% от максимального значения шкалы, величин сопротивлений — до ±10%. Во время работы с тестером при измерении напряжений переменного тока (во избежание порчи прибора) запрещается переводить ручку переключателя рода работ (вида измерений) *8* из одного положения в другое, не отключив тестер от проверяемой цепи.

При наличии в проверяемой цепи постоянного и переменного токов тестер подключается через разделительный конденсатор, при этом измеряется только переменная составляющая проверяемого напряжения.

Измерение сопротивлений (например, обмоток трансформатора, резисторов) следует производить только в обесточенных цепях. При измерениях сопротивлений электролитических конденсаторов необходимо иметь в виду, что провод со штекером, идущий от гнезда *9* с надписью *ОБЩ*, будет соответствовать плюсу, а провод со штекером, отходящий от одного из гнезд *7* множителя, будет соответствовать минусу прибора. Перед началом измерения сопротивлений и при переходе из одного гнезда множителя в другое необходимо установить стрелку индикатора на нуль омметра. Для этого нужно накоротко замкнуть концы штекеров, которые должны подключаться к измеряемому сопротивлению, и вращением ручки регулятора *10* с надписью *Нуль омметра* установить стрелку прибора по верхней шкале циферблата *4* со знаком «Ω» на цифру «0».

Измерение сопротивлений производится в следующей последовательности:

1. Переключатель рода работ установить в правое положение со знаком «Ω».
2. Вставить один из коротких штекеров в гнездо *ОБЩ* тестера, а короткий штекер другого проводника — в гнездо «Ω».
3. Установить стрелку индикатора на нуль.
4. Подключить длинные штекеры к измеряемому сопротивлению.
5. По верхней шкале циферблата со знаком «Ω» произвести отсчет величины сопротивления с учетом множителя.

По окончании измерений отключить длинные штекеры от измеряемого сопротивления, а короткие — вынуть из гнезд тестера.

При измерениях величины постоянного тока необходимо:

1. Установить переключатель рода работ в левое положение, напротив знака «=».
2. Определить цену деления шкалы циферблата со знаком «—» в соответствии с выбранным диапазоном измерений.
3. Вставить один из коротких штекеров в гнездо *ОБЩ*, а другой — в одно из гнезд *11* с надписью «mA» в соответствии с диапазоном измерений.
4. С помощью двух длинных штекеров с проводниками включить последовательно тестер в цепь измеряемого тока.
5. По шкале циферблата со знаком «—» произвести отсчет величины тока.
6. По окончании измерений отключить штекеры от измеряемой цепи и гнезд тестера.

При измерениях величины напряжения постоянного тока следует:

1. Переключатель рода работ установить в левое положение, напротив знака «=».

2. Определить цену деления по шкале циферблата со знаком «—» в соответствии с диапазоном измерений.

3. Один из коротких штекеров вставить в гнездо *ОБЩ* тестера, а другой в одно из гнезд *5* со знаком «=», в соответствии с диапазоном измерений.

4. Два длинных штекера с проводниками присоединить к точкам измерения напряжения в цепи.

5. По шкале циферблата со знаком «—» произвести отсчет напряжения измеряемого в цепи.

6. По окончании измерений отключить штекеры от измеряемой цепи и гнезд прибора.

При измерении напряжения переменного тока необходимо:

1. Переключатель рода работ — измерений, установить в среднее положение, напротив знака «~».

2. Определить цену деления шкалы циферблата со знаком «~» в соответствии с диапазоном измерений.

3. Вставить короткие штекеры — один в гнездо *ОБЩ*, а другой в одно из гнезд со знаком «~» (V), в соответствии с величинами измеряемого напряжения в цепи.

4. Длинные свободные штекеры присоединить к точкам измерения напряжения в цепи.

5. Произвести отсчет значения напряжения в цепи по шкале со знаком «~».

6. По окончании измерений отключить штекеры от измеряемой цепи, проводники со штекерами аккуратно сложить в специально отведенное место в крышке прибора или в крышке ящика для хранения прибора, закрыть крышку прибора (ящика) на защелку.

Комбинированный прибор Ц-435. Этот прибор позволяет измерять величины тока и напряжения в цепях постоянного тока и переменного частотой от 45 до 20 000 Гц, а также сопротивления постоянному току и емкости.

Пределы измерений:

постоянного тока — 50 мкА; 1—5—25—100 мА; 0,5—5А;

переменного тока — 5—25—100мА; 0,5—2,5А;

напряжения постоянного тока — 75 мВ; 2,5—10—25—100—250—500—1000 В;

напряжения переменного тока — 2,5—10—25—100—250—500—1000 В;

сопротивления постоянному току — 3—30—300 кОм: 3 МОм;

емкости — 0,5 мкФ.

Для измерения сопротивления в пределах 3—30 — 300 кОм источником питания служит сухой элемент типа ФМЦ, устанавливаемый внутри прибора, а для измерения сопротивлений от 300 кОм до 3МОм необходим внешний источник постоянного тока с номинальным напряжением 13,5 В. При измерении емкости используется переменный ток сети с напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Перед измерением прибор устанавливается в горизонтальное положение, стрелка индикатора прибора с помощью корректора

ставится на начальные отметки шкал. Переключатель рода работ переводится в положение, соответствующее виду измерений.

При измерении тока переключатель рода работ устанавливается в положение «—1» при постоянном токе и в положение «~1» при переменном. Переключатель пределов измерения по току (левый) должен быть предварительно установлен в положение, соответствующее значению измеряемого тока. К измеряемой цепи прибор подключается с помощью соединительных проводов, идущих от зажимов прибора с обозначениями «*» и «1». Отсчет измеряемой величины производится по шкале со знаком «—» при измерении постоянного тока или по шкале со знаком «~» при измерении переменного тока.

При измерении напряжения переключатель рода работ устанавливается в положение «—V» или «~V» в зависимости от измерения напряжения постоянного или переменного тока. Переключатель пределов измерения (правый) ставится соответственно измеряемому напряжению. Отсчет измеряемых величин производится по шкалам с обозначением «—» или «~». Соединительные провода подключаются к зажимам (гнездам) «*» и «V».

При измерении сопротивлений на пределах 3—30—300 кОм переключатель рода работ устанавливается в положение «гх». Соединительные провода присоединяются один к гнезду (зажиму) «+гх», а другой к одному из гнезд с множителями «х1», «х10», или «х100» в зависимости от ожидаемых значений измеряемых сопротивлений.

Замкнув накоротко свободные концы соединительных проводов, необходимо с помощью ручки регулятора «Уст. 0» на боковой стенке прибора установить стрелку индикатора на нулевую отметку шкалы «Ω». Если стрелка не становится на отметку «0», следует сменить сухой элемент, находящийся в приборе. После установки стрелки на нулевой отметке соединительные провода размыкаются и присоединяются к измеряемому сопротивлению. Отсчет измеряемой величины сопротивления производится по шкале со знаком «Ω».

При измерении величины сопротивлений до 3 МОм к прибору подключается внешний источник с напряжением 11,3—14,8 В. Отрицательным полюсом батарея присоединяется к зажиму прибора «+гх», а положительным — к гнезду с множителем «х1000». Все остальные операции по измерению выполняются так же, как и на пределах 3—30—300 кОм, за исключением того, что после установки стрелки индикатора на нуль шкалы «Ω» положительный полюс батареи отключается от гнезда «х1000», а к гнезду и полюсу (между ними) подключается измеряемое сопротивление. Отсчет измеряемой величины делается на шкале «Ω».

При измерении емкости источником питания является сеть переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 220 В (допускаются пределы изменения напряжения 190—245 В). Установив переключатель рода работ в положение «Сх», производят подключение сети к зажимам прибора «*» и «V». Стрелка индикатора ста-

вится на нулевую отметку шкалы прибора с обозначением «х0,001μF».

Измеряемая емкость присоединяется к зажимам «*» и «Сх» с помощью соединительных проводов (шнура). Отсчет величины измеряемой емкости производится по шкале «х0,001μF».

По окончании измерений следует отключить прибор от измеряемой цепи и для предохранения его от повреждений при последующих измерениях перевести переключатели пределов измерения в положения «1000 В» и 2,5 А», а переключатель рода работы — в положение «V».

Мегомметр с ручным приводом. Этот прибор служит для измерения изоляции. Он состоит из стрелочного индикатора и генератора постоянного тока с относительно высоким напряжением до 500—1000 В. В устройство индикатора, называемого логометром, входит постоянный магнит, между полюсами которого под определенным углом на подвижной оси закрепляются две рамки с обмотками и стрелка. Для отсчета измеряемых величин имеется рабочая шкала, проградуированная в мегаомах (МОм) или килоомах (кОм). На одной из боковых сторон мегомметра располагается рукоятка для приведения во вращательное движение якоря генератора во время измерений. На лицевой стороне мегомметра под индикатором расположены зажимы — «Л» (линия) и «З» (земля). При измерении сопротивления изоляции между проводами (жилами) один провод присоединяют к зажиму «Л», а другой — к зажиму «З», вращают рукоятку генератора и по показанию стрелки на делениях градуировки шкалы определяют величину сопротивления изоляции кабеля. Если измеряется сопротивление изоляции жилы кабеля по отношению к его металлической оболочке (земле), то жила присоединяется к зажиму «Л», а оболочка — к зажиму «З».

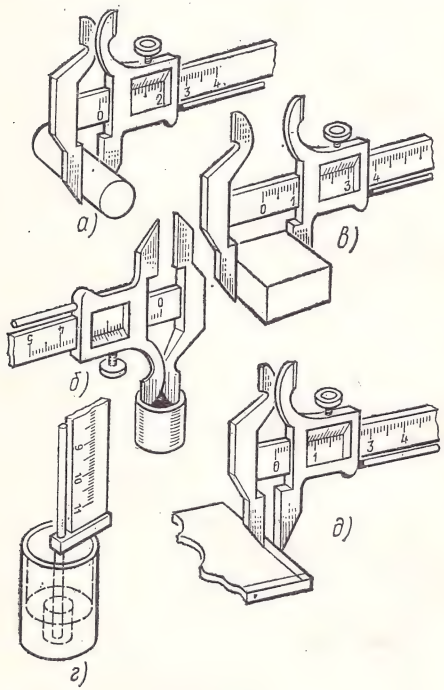


Рис. 1.4. Способы применения штангенциркуля

Ламповый мегомметр МОМ-2М. Прибор МОМ-2М используется для измерения сопротивлений изоляции станционных кабелей, конденсаторов, трансформаторов, а также для проверки сопротивления постоянному току обмоток дросселей, катушек ин-

дуктивности и других измерений. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В (±10%).

Пределы измерения сопротивлений 0—10—100 кОм и 1—10—100—1000 МОм. Погрешность при измерениях в нормальных условиях — до ±1,5% от длины шкалы.

Для измерения сопротивления изоляции кабелей применяются также переносные кабельные приборы ПКП. Для измерения сопротивления заземления используются приборы, называемые измерителями заземления МС-0,8.

Штангенциркуль. Этот инструмент (рис. 1.4) используется для измерения наружного и внутреннего диаметров деталей круглого сечения *(а, б)*, определения размеров плоских деталей *(в)*, а также их разметки *(д)*, измерения глубины отверстий в деталях *(г)*. Штангенциркули изготовляются с верхними пределами измерения: на 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800 и 1000 мм; с величиной отсчета по нониусу 0,1 0,05 и 0,02 мм. Штангенциркули с отсчетом по нониусу 0,02 и 0,05 мм имеют микрометрическую подачу рамки.

Устройство штангенциркуля показано на рис. 1.5.

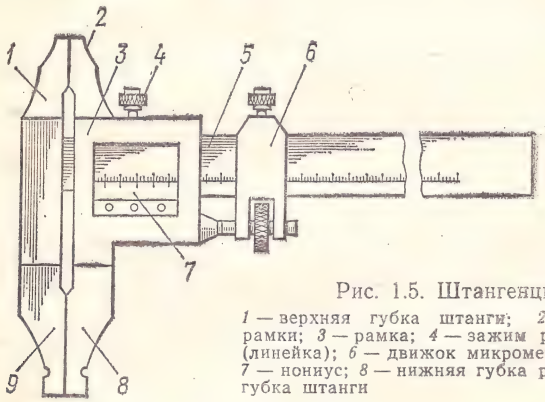


Рис. 1.5. Штангенциркуль:

1 — верхняя губка штанги; *2* — верхняя губка рамки; *3* — рамка; *4* — зажим рамки; *5* — штанга (линейка); *6* — движок микрометрической подачи; *7* — нониус; *8* — нижняя губка рамки; *9* — нижняя губка штанги

Микрометр. Микрометр (рис. 1.6) применяется для измерения толщины листового материала, определения диаметра небольших круглых деталей, обмоточных или других проводов с точностью до 0,01 мм.

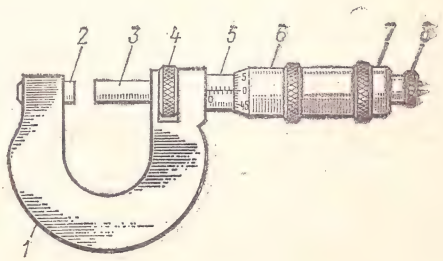


Рис. 1.6. Микрометр:

1 — скоба; *2* — пятка; *3* — микрометрический винт; *4* — стопорная гайка; *5* — стебель; *6* — барабан; *7* — колпачок барабана; *8* — трещотка

На стебле микрометра нанесены миллиметровые деления. Микровинт имеет шаг, равный 0,5 мм. Скошенный край барабана разделен на 50 равных частей. Таким образом, при повороте барабана на одно деление микровинт переместится на величину, равную 0,5/50=0,01 мм. Верхние пределы измерения микрометра: 15, 20, 50 мм (дальше числа, кратные 25, — до 1000 мм включительно).

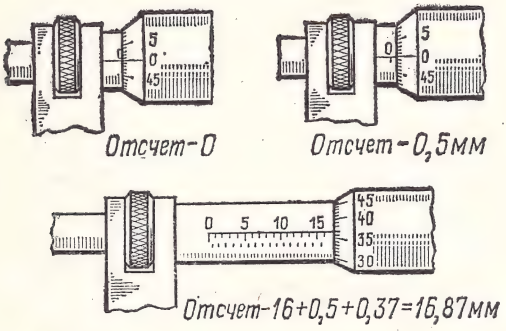


Рис. 1.7. Примерные отсчеты по микрометру

Перед началом измерения необходимо проверить правильность установки барабана на нуль. Для этого вращением трещотки приводят в соприкосновение измерительные поверхности пятки и микровинта. Если при этом нулевой штрих барабана не совпадает с продольным штрихом стебля, нужно застопорить микровинт, отвернуть колпачок на пол-оборота и передвинуть барабан так, чтобы совпали штрихи, после чего колпачок завернуть.

Примерные отсчеты по микрометру приведены на рис. 1.7.

1.4. Пайка

Пайкой называется соединение двух или нескольких кусков (отрезков) металла с помощью припоя, флюса и устройства, нагревающего металл до определенной температуры. При монтаже телефонных станций в основном используются провода и кабели с медными жилами малого сечения. Приемы пайки осваиваются в мастерских путем пайки отдельных проводов и жил кабелей небольшого сечения с помощью припоя и флюса. Припои бывают мягкие, состоящие из олова и свинца, например ПОС-18, твердые — припой серебра ПСР-12, медноцинковые — ПМЦ-53 и др.

В качестве флюсов применяются: борная и соляная кислоты, бура, нашатырь, стеарин, канифоль и ее соединение (спирт, скипидар).

К нагревающим устройствам относятся: паяльные лампы, паяльники — жаровые, бензиновые, электрические. Электрические паяльники подразделяются: по напряжению — на 24 и 36 В, на 127 и 220 В; по мощности — на 50, 60, 90, 110, 150, 300, 500 Вт; по конструкции стержня — на торцовые, Г-образные, молотковые.

В настоящее время при производстве монтажных работ, а также при выполнении практических работ в учебных мастерских в основном применяются электропаяльники, рассчитанные на напряжение 24 или 36 В. Такое напряжение делает работу с электропаяльником безопасной. Кроме того, у низковольтных паяльников

нагревательные элементы выполнены из более толстого проводника (сплава высокого сопротивления), чем у высоковольтных, поэтому они более долговечны в работе.

Пайка медных проводов должна производиться только припоем ПОС-30 или ПОС-40 с применением канифоли. При спайке свинцовых оболочек кабелей в качестве флюса служит стеарин. Канифоль, употребляемая для пайки, может быть растворена в спирте (денатурате). На 0,5 л спирта берется 100 г канифоли, которую предварительно размельчают до порошкообразного состояния. В учебных мастерских, как правило, канифоль используют в нерастворенном («сухом») виде. Перед пайкой места проводников и деталей, предназначенные для спайки, должны быть до блеска зачищены и залужены. Пайка без лужения отнимает больше времени и менее надежна. Места спаек должны быть блестящими, ровными, с видимыми контурами проводников. Матовая пайка получается от большого содержания свинца в припое или от перегрева паяльника. Каждую пайку, после того как она произведена, следует проверить, потянув слегла пинцетом припаянный провод или деталь.

Во время пайки необходимо обращать внимание на нагрев паяльника. При перегреве припой будет стекать с жала паяльника. При недогреве припой расплавляется в виде «кашицы» и не берется рабочей частью паяльника.

С места пайки (контакта) паяльник нельзя снимать, поднимая его вверх или сдвигая вправо либо влево: его надо быстрым движением сдвигать вдоль контакта. Жало паяльника перед работой и при выполнении работы должно быть хорошо залужено и не иметь нагара; только при этих условиях получается хорошая пайка.

1.5. Монтажно-кабельные работы

К а б е л ь и п р о в о д а. Кабели и провода, применяемые при монтаже телефонных станций, подразделяются на слаботочные и силовые. Назначение, марка, краткая характеристика кабелей и проводов, используемых при монтаже телефонных станций, приведены в табл. 1.1.

П р о к л а д к а к а б е л е й. Перед началом прокладки с помощью мегомметра или другого прибора производится измерение сопротивления изоляции жил кабеля. Кроме этого, жилы кабелей должны быть проверены на обрыв и сообщение между собой и экраном (рис. 1.8).

Для проведения проверок с обоих концов кабеля снимается оболочка (шланг) на 10—15 см в зависимости от емкости кабеля. С освободившихся от оболочки концов удаляются экран, лента из пластиката или кабельная бумага (открывается или отрезается), не доходя 2,5—3 см до оболочки кабеля. Все жилы на одном из концов кабеля очищаются от изоляции на 2—3 см и соединяются, начиная с верхнего слоя, по две — три группы (тройки, пары) в пуч-

Таблица 1.1

Кабели и провода, применяемые при монтаже телефонных станций

Назначение кабелей и проводов	Марка кабелей и проводов	Характеристика кабелей и проводов
Для включения низкочастотных цепей (все виды линейной проводки)	ТСВ 5×3×0,5 11×3×0,5 21×3×0,5 21×2×0,5	Кабель телефонный, станционный, с медными жилами (0,5 мм), поливинилхлоридной изоляцией и оболочкой
То же	ТСВШ 5×3×0,5 11×3×0,5 21×3×0,5 21×2×0,5 42×2×0,5	Кабель телефонный, станционный, шланговый, в поливинилхлоридной оболочке
То же	ТПКШ 5×2×0,5 10×2×0,5 20×2×0,5 30×2×0,5 50×2×0,5 100×2×0,5	Кабель телефонный парной скрутки, с полиэтиленовой изоляцией жил, в поливинилхлоридной оболочке (шланге)
Сигнальная проводка (зуммерные, частотные, индукторные и пульс-сигнальные цепи)	РВШЭ-1 РВШЭ-5	Кабель распределительный, с поливинилхлоридной изоляцией, экранированный, в поливинилхлоридном шланге
Линейная проводка к телефонным аппаратам переговорных кабин	ТРВК ТРПК 1×2×0,5	Кабель телефонный, распределительный, в поливинилхлоридной (полиэтиленовой) изоляции, с токопроводящей жилой из медной проволоки
Токораспределительная сеть	АНРГ	Кабель силовой, с алюминиевыми жилами в резиновой негорючей оболочке
— » —	НРГ	То же, с медными жилами
— » —	АПР	Провод с алюминиевой жилой
Межстоечный монтаж, рядовая сигнализация	МЭЩДЛ	Провод монтажный, эмалированный, с двойной обмоткой из полиамидного волокна, лакированный
Кроссировка на стойке ПЩП	ПКСВ-2 ПКСВ-3 ПКСВ-4	Провод кроссовый, станционный, в поливинилхлоридной оболочке

ки. На зачищенную часть пучка накладывается тонкая без изоляции проволока (обычно жила кабеля) и двумя-тремя витками плотно обертывается вокруг него. Этой же проволокой с небольшими промежутками между пучками обертываются и остальные пучки, а оставшаяся часть проволоки присоединяется к экрану (или свинцовой оболочке на кабелях, прокладываемых для линий связи). Жилы на втором конце кабеля разделываются следующим образом. Кольцеобразно боковыми кусачками обрезают все жилы верхнего слоя-повива, отступив от края оболочки на 4—5 см. Затем все последующие слои в порядке их расположения также обрезают, каждый на расстоянии 1 см от обреза предыдущего слоя. В ре-

зультате получится «простая пирамида», в которой все жилы кабеля будут разделены по слоям-повивам и изолированы одна от другой.

После разделки одного из концов кабеля на «пучки» *7*, а другого на «простую пирамиду» *4* приступают к проверке жил на обрыв и сообщение. Жила (или несколько жил) может иметь обрыв

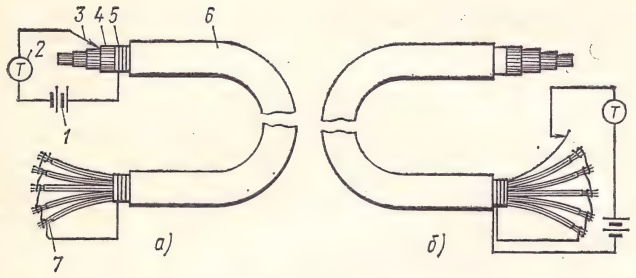


Рис. 1.8. Проверка жил кабеля:
а) на обрыв; *б)* на сообщение:
1 — батарея; *2* — телефон; *3* — провод от телефона, подключенный к жиле пирамиды; *4* — верхний слой жил пирамиды; *5* — экран с присоединенным проводом от батареи; *6* — оболочка (шланг) кабеля; *7* — последовательно соединенные между собой и экраном пучки жил

под оболочкой кабеля, который можно обнаружить только проверкой всех жил. Проверка жил на обрыв осуществляется на том конце кабеля, который разделен на «пирамиду» (см. рис. 1.8*а*). Проверку жил кабеля можно производить с помощью телефона *2*, последовательно соединенного с батареей *1*. Один полюс батареи проводом присоединяют к экрану *5*, а второй — к телефону. Свободным проводником *3* от телефона поочередно касаются всех жил «пирамиды» в местах их обрезки. При исправных жилах в телефоне будут слышны щелчки, при обрыве жилы щелчка не слышно.

Проверка жил на сообщение происходит на конце кабеля, разделанном на «пучки» (см. рис. 1.8*б*). Сообщение — это наличие электрического контакта между жилами с поврежденной изоляцией, а также между жилой и экраном. Контакт жил одной группы — это «короткое», жил разных групп — «сообщение», а жил с экраном — «земля», так как металлические оболочки и экраны кабелей после их прокладки всегда заземляются.

При проверке жил на сообщение один полюс батареи присоединяют к экрану, а другой — к телефону. Из соединенных пучков голой проволокой вынимают (из первого пучка) одну жилу и касаются ее проводником от телефона (см. рис. 1.8*б*). Если при соприкосновении проводника с жилой будет слышен щелчок, значит, повреждена изоляция жилы. Если жила исправна, щелчка в телефоне не будет. Затем проверяют следующие жилы данного пучка и всех остальных пучков в последовательности их соединения (обмотки) проволокой. Чтобы точно установить, сообщается ли про-

веряемая жила с другой или «землей» (свинцовой оболочкой, экраном) можно провести дополнительную проверку по схеме, показанной на рис. 1.9.

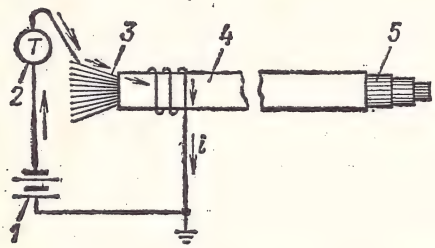


Рис. 1.9. Схема проверки жил кабеля, применяемого для линий связи на «землю»:

1 — батарея из двух элементов; *2* — телефон; *3* — поврежденная жила, сообщающаяся со свинцовой оболочкой (землей); *4* — свинцовая оболочка кабеля; *5* — простая пирамида

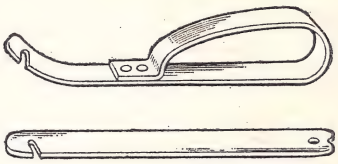


Рис. 1.10. Иглы-крючки для вязки кабелей

Все результаты проверки кабелей заносятся в протокол испытания кабелей (табл. 1.2). Кабели с поврежденной оболочкой или с неисправными жилами прокладке не подлежат.

Таблица 1.2

Протокол испытания кабелей

Объект_____Производитель работ _____

Дата	Номер барабана или бухты	Тип и емкость кабеля	Сопротивление изоляции			Целостность жил	Измерил (подпись)
			R_{a-b}	$R_{a-з}$	$R_{b-з}$		

После проверки и всех подготовительных работ производится прокладка кабелей. На телефонных станциях кабели прокладываются (укладываются) на магистральных, рядовых, напольных и подпольных желобах. Прокладка кабелей производится бригадой монтажников (кабельщиков), бригадир которой должен иметь следующую документацию: кабельный план; план укладки кабеля (пакета); разрез пакета на магистральном желобе в месте наибольшего количества прохождения (прокладки) кабелей; чертежи фасадов промщитов; фасадную таблицу замеров для отреза концов на стативах, промщитах и в кроссе.

Вязка кабелей. По окончании прокладки и временного крепления кабелей миткалевой или киперной лентой приступают к их вязке. Для вязки кабелей применяются капроновые нитки диаметром 0,8 мм или предварительно провощенный льняной крученый шпагат диаметром 1,5—2 мм. Вязка кабелей производится послойно или пакетом. Прокладка кабелей без вязки в проекте должна

быть оговорена особо. После укладки первого слоя кабелей на желобе и выравнивания его приступают к вязке, которая начинается от середины участка и ведется одновременно в оба конца. Для прошивки слоев пакета шпагатом (или капроновыми нитками) применяются специальные крючки (рис. 1.10).

При *послойной* вязке шпагат, сложенный вдвое, протягивают под скалку желоба (рис. 1.11), разъединяют в виде петли, затем делают двойную петлю, продевают в нее концы шпагата и затягивают петлю в виде узла (операции *1—4*). Как правило, вязка кабелей производится попарно. После того как к скалке привяжут первую пару (операции *5—8*), переходят к вязке второй, третьей и т. д. пары (операции *9—12* — вязка третьей пары кабелей). Во время вязок необходимо сложенный вдое конец шпагата, охватившего скалку, сильно натянуть в сторону начального узла рис. 1.11 (направление натяжки показано стрелками), прижать большим пальцем шпагат к кабелю [на рис. 1.11 места прижатия указаны (операции *7—11*) точками] и, не ослабляя давления на шпагат, плавно затянуть петлю (операции *7—8* и *11—12*).

По окончании вязки первого слоя концы шпагата с помощью крючка протягиваются под вязку первой пары кабелей (операция *13*) и закрепляются петлевым узлом за вязку первого слоя (операции *14—15*). После этого укладывается и вяжется следующий слой. Вязка второго, третьего и т. д. слоев кабелей в пакете производится аналогично вязке первого слоя, с той лишь разницей, что пары кабелей привязываются не к скалке, а к вязке предыдущего слоя (операции *16—19*).

Когда будет закончена вязка последнего слоя в пакете, концы шпагата разъединяются и с помощью плоской иглы (крючка) протягиваются между слоями кабелей на другую сторону (операция *20*). Затем концы шпагата завязываются простым узлом вплотную к шву слоев пакета (операция *21*). Оставшиеся концы шпагата с помощью иглы (крючка) притягивают и располагают между слоями пакета (операция *22*) так, чтобы они не были видны (при излишке длины концы шпагата обрезаются). Производя послойную вязку кабелей, необходимо следить за плотным прилеганием кабелей и расположением швов шпагата по центру скалок.

Вязку кабелей *пакетом* (рис. 1.12) в основном производят в напольных желобах или в тех случаях, когда пакет содержит небольшое количество слоев, с тремя-четырьмя кабелями в слое. Пакетная вязка выполняется только после прокладки всех кабелей пакета и отличается от послойной вязки тем, что все слои (кабели) пакета закрепляются одновременно, а не отдельными слоями, как при послойной вязке.

Вязка пакета производится капроновой ниткой или шпагатом. Закрепив начальным (петлевым) узлом нитку за скалку вплотную к пакету, охватывают ниткой весь пакет и привязывают ее к скалке с другой стороны пакета (рис. 1.12*а*). С помощью плоской иглы (крючка) конец нитки, рассчитанной на прошивку всего пакета, протягивают между слоями кабелей в горизонтальном направле-

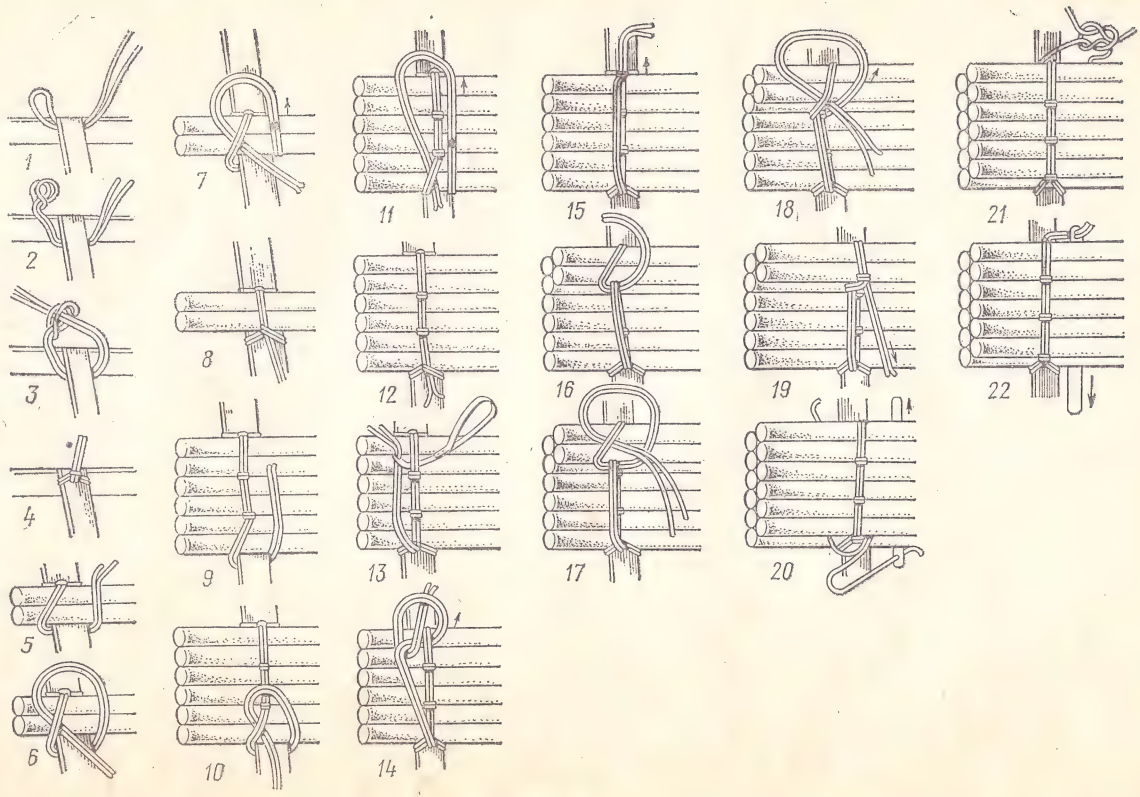


Рис. 1.11. Операции и их последовательность при вязке кабелей на воздушных желобах

нии так, чтобы нитка, охватившая весь пакет, затянулась. После прошивки предпоследнего горизонтального слоя (рис. 1.12*б*) приступают к прошивке вертикальных рядов (рис. 1.12*в*), на последнем из которых делается оконечный узел.

В напольных и подпольных желобах пакеты кабелей могут крепиться с помощью металлических скоб толщиной от 0,5 до 1 мм, изготовляемых по размерам пакетов. Скобы с помещенными под ними прокладками из прессшпана охватывают пакет, и двумя шурупами прикрепляются к деревянным рейкам, размещенным под пакетом кабелей. Скобы ставят не реже чем через две рейки, а в промежутках между ними пакет связывается шпагатом.

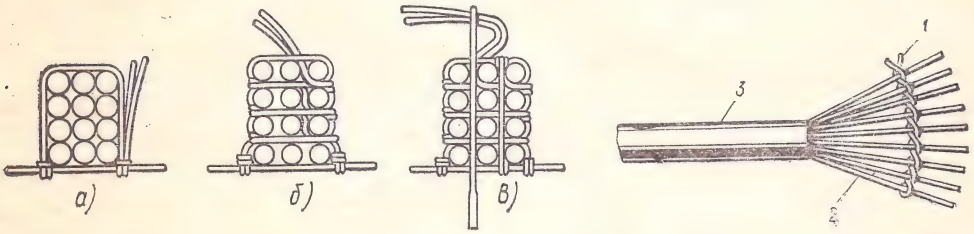


Рис. 1.12. Пакетная вязка

Рис. 1.13. Косоплетка жил (пар, троек) кабеля:
1 — проводник с взятыми в косоплетку группами; *2* — первая (контрольная) группа — начало косоплетки; *3* — оболочка кабеля

Подготовка кабелей для монтажа. Технологический процесс при подготовке кабелей к монтажу начинается со снятия оболочек с кабелей. При разделке концов освинцованного кабеля (применяемого на линиях связи) на определенной длине от конца кабеля (в зависимости от его емкости) делается на оболочке круговой надрез, а затем два неполных параллельных разреза. Образовавшуюся полоску между продольными разрезами свинцовой оболочки удаляют плоскогубцами, а оставшуюся часть оболочки надламывают в месте кругового надреза и снимают с конца кабеля.

Кабели с пластикатовыми оболочками разделываются аналогично освинцованным, только вместо двух параллельно-продольных разрезов делается один. После снятия оболочки с конца кабеля пучок жил, находящийся под оболочкой, освобождается от металлизированной, пластикатовой или бумажной ленты. Удаляют ленту путем свертывания с пучка жил. Ленту обрезают на 4—5 мм до края оболочки. По окончании разделки концов кабелей пучок жил разбирают по группам (тройкам, парам). Разборка и счет групп начинается с контрольной пары, тройки, имеющей в каждом слое жилу, отличающуюся по расцветке от других жил. С верхнего слоя-повива отделяется первая, контрольная группа, если она перевита ниткой, последняя удаляется, жилы на конце плотно скручиваются и берутся в косоплетку (рис. 1.13). Затем отделяют

вторую рядом расположенную группу, третью, четвертую и т. д. скручивают на концах и берут в косоплетку.

По окончании разборки и косоплетки внешнего повива переходят к следующему; снова начинают разборку с контрольной группы и продолжают счет, окончившийся на последней группе внешнего повива. Также поступают и при разборке других слоев-повивов.

Раскладка и расшивка жил кабелей на шаблоне. Раскладка и расшивка жил без шаблона с непосредственной примеркой по месту включения жил (в рамке, колодке и т. п.) могут производиться лишь в редких случаях.

Формовка ствола кабеля (кабелей), раскладка и расшивка жил выполняются на шаблонах (рис. 1.14). Для каждого вида включе-

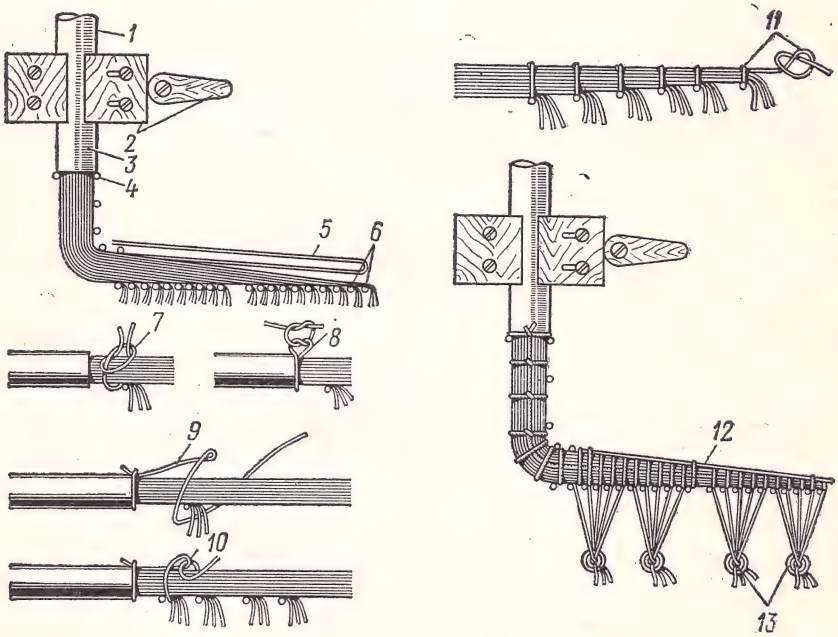


Рис. 1.14. Формовка, раскладка и расшивка жил кабеля на шаблоне

ния кабелей, например в гребенки, рамки, колодки и т. д., изготовляются определенные шаблоны. При изготовлении шаблонов для их основания используются: фанера толщиной 10 мм, доски, бруски из дерева, а при объемных работах устанавливают специальные столы. Для крепления кабеля *1* на шаблоне у места обреза оболочки *3* располагают зажимное устройство *2*.

Для ограничения заделки точно по отметке на шаблоне, а также для формовки ствола и раскладки жил (групп) в основание шаблона согласно разметке забиваются стальные шпильки (гвозди без шляпок) *4*. Расположение шпилек на шаблоне должно точ-

но соответствовать размещению штифтов (стрипсов, перьев и т. п.) на подключаемом устройстве (рамке, гребенке и др.).

Раскладка жил на шпильках шаблона производится по группам (парам, тройкам), начиная с контрольной. При раскладке групп первого конца кабеля во избежание перекрещивания необходимо соблюдать порядок расположения групп в слоях, поэтому разборку их и косоплетку следует вести в определенном направлении от контрольной тройки (пары). При такой разборке и раскладке групп на первом конце кабеля создается возможность для производства таких же операций на втором конце кабеля, без прозвонки.

Есть кабели (в основном импортные), где расцветка изоляции жил всех групп различна. В таком случае за «контрольную группу» условно берется любая пара (тройка) с определенной расцветкой жил. Перед началом раскладки групп на шпильках шаблона, начиная с контрольной группы верхнего слоя, производится косоплетка всех групп с учетом их цветов и последовательности расположения в слоях. По окончании косоплетки группы, начиная с контрольной, вынимаются из косоплетки и в порядке их расположения раскладываются по соответствующим шпилькам шаблона. Разложенные по шпилькам *6* группы жил должны иметь длину, необходимую для их нормального включения и зачистки (15—20 см). Для равномерного натяжения жил и плотного прижатия друг к другу в группах на шаблоне устанавливаются дополнительные шпильки *13*, вокруг которых одним-двумя оборотами закрепляются концы групп. После раскладки и закрепления концов групп на шпильках приступают к расшивке ствола. Имеющиеся в кабеле запасные жилы *5* расшиваются в стволе только до места установки шпильки для первой (контрольной) группы, затем отделяются от расшиваемого ствола.

Расшивку начинают от среза оболочки кабеля. Вплотную к оболочке кабеля делают начальный узел (операция *7* или *8*), затем кладут нитку вдоль ствола, делают петлю, продевают в нее иглу с ниткой (операции *9—10*) и плотно затягивают узлом. Расстояние между швами (вязками) на прямом участке ствола должно быть по 20 мм, на углах и поворотах по 10—15 мм, а в местах ответвлений (раскладки) групп вязка делается около каждой шпильки. По окончании расшивки ствола вязка последней группы закрепляется, затянутым вплотную к вязке оконечным узлом (операция *11*). Раскладка и расшивка групп жил на втором конце кабеля производятся в порядке их расположения в косоплетке — после прозвонки или же в последовательности, соответствующей разборке и раскладке групп первого включенного конца (если не предусмотрены другие виды включений).

По окончании расшивки всего ствола запасные жилы укладываются в виде петли (операция *5*) вдоль ствола и привязываются к нему в начале, конце и середине (операция *12*) обыкновенным узлом. Длина запасных жил должна быть достаточной для включения их в отдаленные штифты рамки.

Расшивку ствола производят черными крученными провощенными нитками диаметром 0,5—0,7 мм. Для протяжки нитки применяется игла из латуни длиной 90 мм, шириной 4—5 мм и толщиной 1,3—1,4 мм. Конец иглы должен быть закругленным и суженным до 1,5 мм.

При изготовлении игл можно использовать контактные пружины из пакетов реле типа РПН.

Включение жил кабелей в рамки промежуточного щита. Установка промежуточных щитов (промщитов) на АТС создает возможность параллельного включения выходов от многократного поля одной ступени искания к приборам последующей ступени. В оборудовании АТС используются промежуточные щиты двух конструкций: одна на входящей стороне имеет вертикальное расположение рамок, а на исходящей — горизонтальное. Емкость одной ячейки такого промщита — 80 штифтовых рамок, из них 50 располагаются на промщите вертикально, а 30 горизонтально. Вторая, модернизированная, конструкция промщита с емкостью одной ячейки 50+50 рамок со штифтами имеет вертикальное их расположение с обеих сторон промщита: входящей и исходящей.

Сторона промщита, к которой подходят кабели от многократного поля одной из ступеней искания считается входящей, а сторона с отходящими кабелями для приборов следующей ступени — исходящей. На промежуточных щитах (рядовой сигнализации и в кроссе) рамки со штифтами устанавливаются в процессе монтажа. Рамки отечественного производства имеют по двадцать групп штифтов (рис. 1.15).

При вертикальной установке рамки на промежуточном щите счет групп штифтов ведется сверху вниз, а при горизонтальном расположении рамки на промежуточном щите — слева направо. Количество штифтов в рамке определяется произведением числа групп на число штифтов в группе 20×2, 20×3, 20×4, 20×6 и т. д. Рамки, выпускающиеся промышленностью ГДР и ЧССР, содержат по 22 группы штифтов. Для сохранения единой порядковой нумерации групп штифтов штифты между пятой и шестой группами первого десятка и между 15 и 16-й группами второго десятка во время монтажа данных рамок остаются свободными (рис. 1.16). Каждый штифт имеет свое обозначение и номер в группе. Счет штифтов в группе ведется от короткого штифта к длинному в сторону кабелейтора с обозначением *a, b, c, d* и т. д. (рис. 1.17). Кроме того, штифты распределяются по рядам с нумерацией I, II, III и т. д., например рамка 20×3 имеет 20 групп по три штифта в каждой группе.

При включении жил кабеля как на горизонтальных, так и на вертикальных рамках необходимо, чтобы провода от ствола кабеля к штифтам рамок имели запас, выложенный в форме полукруга. Этот запас создается в промежутке между кабелейтором рамки и стволом кабеля с помощью деревянного приспособления.

Включение жил кабеля в горизонтальные рамки промежуточного щита (рис. 1.18) производится в штифты рамки, расположен-

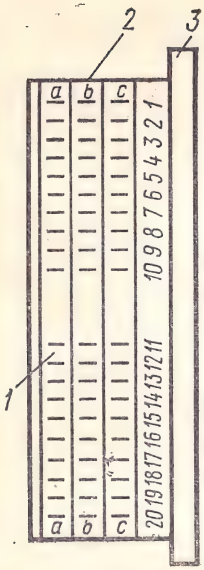


Рис. 1.15. Расположение групп штифтов и их счет на рамках 20×3 завода «Красная заря»:
1 — первый (*а*) штифт 11-й группы; *2* — второй (*b*) штифт 1-й группы; *3* — кабелейтор

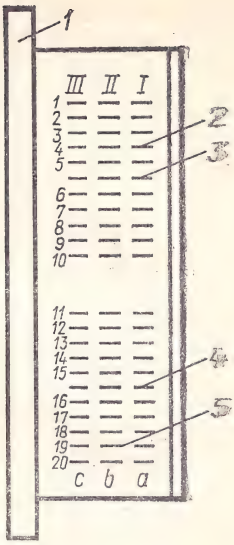


Рис. 1.16. Расположение групп штифтов и их счет на рамках 22×3 оборудования ГДР и ЧССР:
1 — кабелейтор; *2* — первый (*а*) штифт 4-й группы; *3* — свободные штифты (группа пропуска первого десятка при монтаже рамки); *4* — свободные штифты (группа пропуска второго десятка при монтаже рамки); *5* — второй (*b*) штифт 19-й группы

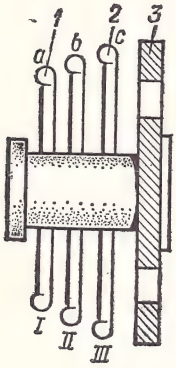
ные снизу (кабельная сторона рамки). Кроссировочный шнур (провод) включается в верхние штифты рамки (кроссировочная сторона рамки). Включение жил кабеля в вертикальные рамки производится с правой стороны (кабельная сторона). Кроссировочный шнур (провод) включается с левой стороны.

Провода включаются в штифты рамок в следующем порядке. На горизонтальных рамках провод укладывают с правой стороны штифта, делают полтора оборота вокруг шейки штифта и, изогнув провод под углом, располагают его посредине штифта и почти у конца штифта излишек провода обрезают (см. рис. 1.18). Включение начинается слева направо, т. е. с первой группы. На вертикальных рамках провода укладываются снизу штифтов, начиная с верхней первой группы, и закрепляются на штифтах так же, как и на горизонтальных рамках.

Перед включением жилы должны быть разложены и расправлены по группам. Для удобства включения и создания небольшого запаса жилы временно между кабелейтором и длинными штифтами рамки закрепляются шаблонами из металлического стержня диаметром 6—8 мм (см. рис. 1.18).

Крепление шаблонов к рамке (для запаса длины жил и удержания ствола кабеля) производится обрезками проводов, шпагатом или хлопчатобумажной лентой.

В рассматриваемом варианте монтажа рамки включаемые жилы укладываются вплотную к основанию рамки. Каждая включаемая жила с помощью оправки изгибается под углом и распо-



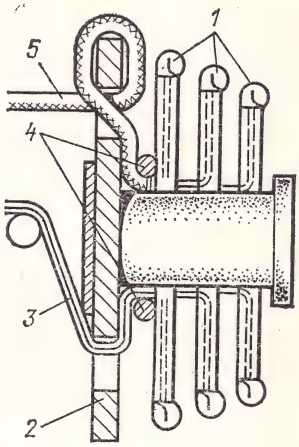


Рис. 1.17. Рамка 20×3 (вид сверху при вертикальной установке на промщите):
1 — короткий первый (*a*) штифт; *2* — длинный третий (*c*) штифт; *3* — кабелейтор (в разрезе)

Рис. 1.18. Включение проводов (жил) «по контакту» на рамке промщита:
1 — штифты с включенными проводниками; *2* — кабелейтор (в разрезе); *3* — жилы кабеля; *4* — металлические стержни — *d*=6—8 мм (шаблон); *5* — кроссовый шнур

лагается по центру штифта включения. Расцветка изоляции жилы должна соответствовать штифту включения. Зачистка изоляции жилы производится с таким расчетом, чтобы после укладки провода по центру штифта она оканчивалась у шейки или отверстия штифта. Контур припаянной жилы (полтора оборота вокруг шейки штифта) должен быть видимым. После окончания монтажа рамок следует посмотреть на вертикальную рамку сверху, а на горизонтальную — слева. На рамках не должно быть видно проводов, выступающих из-за штифтов или приподнятых над основанием рамки.

Рассмотренное включение проводов в штифты рамок называется *включением жил по контакту*. В процессе монтажа рамок могут применяться и другие виды включений жил кабеля, например *внатяжку* (при расшитом «веером» конце кабеля) и *петлей* (рис. 1.19). Включение жил на штифты по контакту производится согласно рис. 1.18. При таком включении концы жил зачищаются на 40—50 мм, плотно закручиваются вокруг шейки штифта на полтора оборота, а затем излишек жил обрезается. Если же рам-

ка имеет штифты с отверстиями (ушками), то жилы включаются, как показано на рис. 1.20. При таком включении конец жилы на 4,5—5 мм освобождают от изоляции. После этого жилу у места среза изоляции с помощью плоскогубцев («утконосов») изгибают примерно под углом 90° и продевают в ушко штифта. Затем «утко-

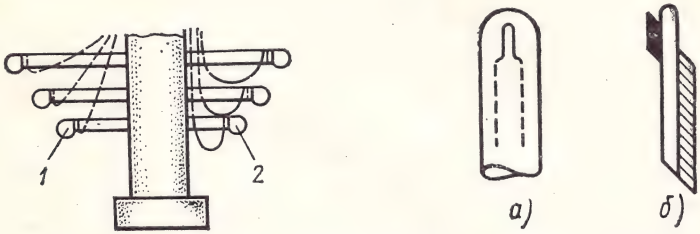


Рис. 1.19. Включение проводов (жил) в штифты рамок промщита и кросса:
1 — «внатяжку»; *2* — «петлей»

Рис. 1.20. Включение жил в штифты с ушком:
а) расположение жилы по штифту; б) направление включенного конца жилы

носами» включенный в ушко конец жилы (4,5—5 мм) изгибают вдоль штифта в сторону конца штифта или в сторону основания рамки и плотно прижимают к штифту.

При *веерной* раскладке жил в кроссе или на промщите без расшивки ствола жилы раскладываются «веером» по отверстиям кабелейтора рамки (рис. 1.21). При вертикальной установке рамок

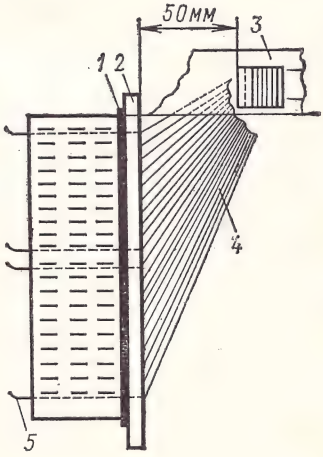


Рис. 1.21. «Веерная» раскладка жил:
1 — шаблон для создания запаса жил по длине и крепление жил до припайки к штифтам; *2* — кабелейтор; *3* — место для крепления кабеля; *4* — жилы при «веерной» раскладке; *5* — расположение жилы у штифтов

на промщите раскладка жил кабелей и их включение в штифты производятся с правой стороны рамок, а при горизонтальном расположении рамок жилы раскладываются по отверстиям нижней

части кабелейтора и включаются в нижние штифты. Для монтажа жил на штифтах рамки с них снимается изоляция на расстоянии соответственно от верхнего и нижнего отверстий кабелейтора: для жил *а* — 57 и 50 мм, жил *b* — 47 и 43 мм, а жил *с* — 40 и 36 мм.

После включения жил в штифты рамок производится пайка. К месту соединения жилы со штифтом, предварительно покрытое раствором канифоли, прислонить клин паяльника с небольшим количеством припоя. Место пайки прогревают в течение 2—3с, затем быстрым движением, проведя клином вдоль штифта, снимают паяльник. Место соединения штифта с жилой после пайки должно быть покрыто тонким равномерным слоем припоя. Контур жилы на штифте должен быть видимым. При запайке жил с винилитовой изоляцией вследствие нагрева изоляция расплавляется и отходит от штифта. Поэтому, прежде чем включить жилу на штифт, изоляцию необходимо с помощью плоскогубцев сдвинуть на 4—5 мм и только после этого производить включение жил и их пайку.

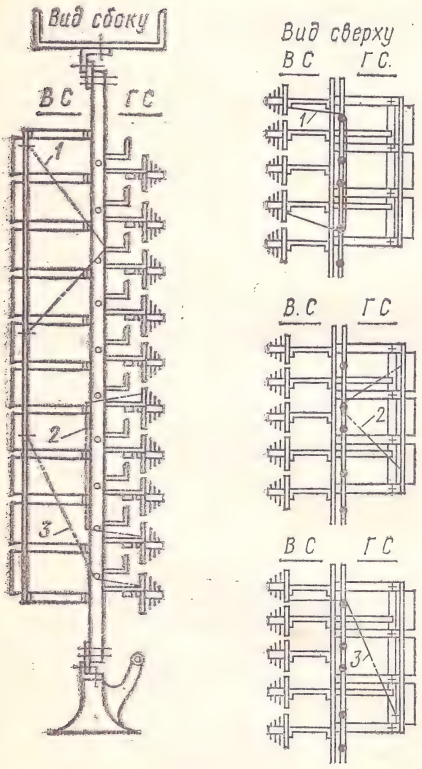


Рис. 1.22. Варианты кроссировок на промщитах:

1 — вертикально-вертикально; *2* — горизонтально-горизонтально; *3* — вертикально-горизонтально

После пайки жилы, включенные в штифты с ушками, должны быть проверены на прочность припайки их к штифтам путем легкого натяжения пинцетом или плоскогубцами. Кроме того все жилы должны иметь однотипную форму изгиба без провисов.

Кроссировка промежуточных щитов. Рамки с включенными кабелями на входящей и исходящей сторонах промщита соединяются между собой шнуром (проводом) ПКСВ или ПКС. Кроссировку на щите начинают с входящей стороны в соответствии с таблицами и схемами, приложенными к рабочим чертежам. Конец шнура с кроссировочной стороны рамки пропускают в отверстие кабелейтора, соответствующее первой группе данной вертикальной рамки, затем кроссовый шнур через направляющий прут протягивают до требуемой рамки, которая может находиться на горизонтальной или вертикальной стороне промщита в зависимости от схемы соединения. Таким же способом протягивают и все

последующие кроссировочные шнуры. Правильность их прокладки проверяют прозвонкой.

В начале и в конце протяжки кроссировочный шнур одним оборотом закрепляют вокруг штифтов на обеих рамках. При этом на штифтах должны быть оставлены концы шнура длиной до 150 мм, что необходимо для дальнейшей работы по прозвонке, зачистке и включению жил шнура. Возможные варианты кроссировок на промщитах представлены на рис. 1.22, где ВС — вертикальная сторона, а ГС — горизонтальная.

После прокладки шнуров и их прозвонки жилы шнуров зачищают для включения и выравнивают. Для создания запаса жил по длине между кабелейтором и длинными штифтами рамки прокладывают и закрепляют шаблон. По окончании подготовительных операций жилы включают в штифты и запаивают. Расцветка жил *a, b* и *c* шнура должна соответствовать расцветке жил кабелей, включенных на штифтах рамки. Включение жил шнура в штифты рамок может производиться по «контакту» или «петлей». Жилы кабелей *a, b* и *c* (после уточнения по схемам порядка расположения проводов *a, b* и *c* на штифтах рамок внутреннего заводского монтажа стативов) на рамке 20×3 должны включаться следующим образом:

жила с изоляцией любого цвета — на короткий *a* штифт;
жила с изоляцией белого цвета — на средний *b* штифт;
жила с изоляцией красного цвета — на длинный *c* штифт.

На промщитах (и в кроссах) при отсутствии заводского монтажа провода (жилы) включаются:

на штифт *a* — провод *a;*
на штифт *b* — провод *b*;
на штифт *c* — провод *c;*

Если на объектах АТС используется междугородное оборудование (кроссы и промежуточные стойки переключения ПСП и ПСП-М), включение жил *a, b, c* и кроссировочных проводов может быть иным. На стойках ПСП на двух сторонах каркаса (вместо рамок со штифтами) устанавливаются четырех- или шестипроводные гребенки (20×4 или 20×6). Три ряда вертикально размещенных на каркасе гребенок, по 8—10 гребенок в ряду, образуют вертикали. Сторона каркаса, на которой расположены кроссировочные кольца, называется станционной стороной, а противоположная сторона — линейной. На гребенках линейной стороны монтируются кабели, имеющие направление от гребенок в сторону линии. Жилы этих кабелей включаются на штифты гребенок слева (если смотреть на гребенку со стороны надписей). На гребенках станционной стороны монтируются кабели с направлением в сторону станции. Жилы станционных кабелей включаются на штифты гребенок справа.

Кроссировка на линейной и станционной сторонах производится так, чтобы кроссировочный провод (шнур) на своем пути проходил только через два кольца — большое и малое. Схема кроссировки цепей на ПСП-М показана на рис. 1.23.

Монтаж кабелей и измерения в кроссе. Магистральные (линейные) кабели соединяют со станционными на щите переключений, называемом кроссом.

Щит переключений представляет собой стальной каркас, на станционной стороне которого укреплены рамки со штифтами, а на линейной стороне — защитные полосы. На выводы (перья) за-

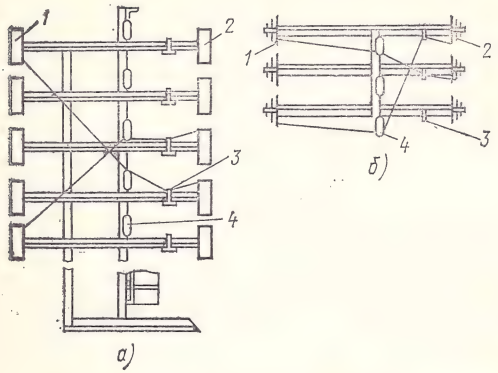


Рис. 1.23. Схема кроссировки цепей на ПСМ-П:
а) вид стойки сбоку; б) вид стойки сверху:
1 — гребенка линейной стороны; *2* — гребенка станционной стороны; *3* — малое кроссировочное кольцо; *4* — большое кроссировочное кольцо

щитных полос включают жилы линейных кабелей, а на штифты рамок — жилы станционных кабелей. Защитные полосы обычно рассчитываются на 100 двухпроводных линий каждая. В комплект защиты одной линии входят: два угольных разрядника УР-500 для предохранения станционных приборов от высокого напряжения и две термические катушки ТК-0,25 для защиты приборов от токов большой величины. Схема включения защитного комплекта линии на защитной полосе кросса показана на рис. 1.24.

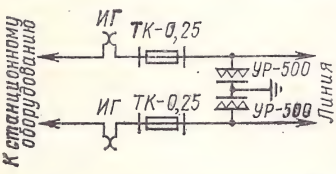


Рис. 1.24. Схема включения защитного комплекта линии на защитной полосе кросса

Монтаж кабелей станционной стороны производится на рамках со штифтами 20×2 или 22×2. Счет рамок в кроссе принят сверху вниз и слева направо. Жилы кабелей станционной стороны включаются в нижние штифты рамок по группам — слева направо. В верхние штифты рамок для соединения станционных кабелей с линейными (через защитные устройства) включают кроссировочные провода. Раскладка жил по отверстиям кабелейтора выполняется веером, без расшивки (см. рис. 1.21).

Для испытания и проверки абонентских линий в кроссе в зависимости от емкости и типа телефонной станции могут применяться испытательные приборы или испытательно-измерительные столы. На ручных телефонных станциях проверочно-измерительные устройства к линии подключаются с помощью шнура с четырехпроводным штепселем. При проведении измерений штепсель вставляется в испытательные гнезда *ИГ* измеряемой линии на защитной

полосе (см. рис. 1.24). На АТС подключиться к проверяемой линии абонента можно с помощью специального устройства АУД (автоматической установки данных) путем набора последних четырех цифр номера абонента. Проверочно-измерительные устройства позволяют производить проверку и измерение линии как в сторону абонента, так и в сторону станции.

Во время проверки линии имеется возможность определить прохождение вызова, разговора, состояние проводов линии, т. е. наличие обрыва, короткого замыкания, сообщения с проводами другой линии. При линейных измерениях на испытательно-измерительном столе определяют: сопротивление изоляции между проводами, сопротивление изоляции проводов по отношению к «земле», сопротивление проводов линии и телефонного аппарата (при снятой с аппарата микротелефонной трубке).

1.6. Монтаж коммутационно-релейных схем

При изготовлении аппаратуры связи электромонтаж является продолжением производственного процесса после механической сборки и установки всех деталей на основании изделия. Блоки, узлы и детали изделия соединяются в соответствии с электромонтажной заданной схемой электрическим монтажом. В зависимости от конструкции и назначения аппаратуры электромонтаж может быть произведен печатным, хаотическим, шаблонированно-жгутовым или комбинированным способами.

Печатный способ монтажа заключается в наращивании на диэлектрике металлизированной схемы токопроводящих проводников. В качестве диэлектрических материалов при изготовлении оснований для печатных схем применяются: гетинакс марок АВ, ВВ, ГВ, стекловолокнит марки АГ-4 и другие материалы. Гетинаксовое или из другого материала основание, покрытое слоем металла, подвергается специальной обработке (травлению), благодаря чему на основании получается требуемое изображение схемы.

Печатные схемы могут изготовляться и другим способом, при котором одновременно с прессованием основания на него наносят изображение схемы путем переноса данного изображения с металлической пластины. Устанавливаемые детали на основании печатной схемы подключаются к печатным проводникам пайкой.

При *хаотическом* монтаже прокладка проводников между соединяемыми узлами и деталями производится кратчайшим путем. Длина прокладываемых проводников определяется расстоянием между точками включения и берется с небольшим запасом для их запайки в местах соединения. Проводники на монтажной плате располагаются хаотически, т. е. с пересечениями в любых точках и направлениях. Примером хаотического монтажа может служить монтажная схема телефонного аппарата ТА-65 завода ВЭФ (рис. 1.25).

Шаблонированно-жгутовый способ монтажа осуществляется с помощью жгутов, состоящих из гибких соединительных проводни-

ков, собранных на специальных шаблонах. Сборка жгутов производится в соответствии с расположением элементов схемы на монтируемом устройстве. Собранные на шаблоне и закрепленные в жгутах проводники переносятся с шаблона на монтируемое устройство и включаются в определенные для каждого проводника элементы схемы.

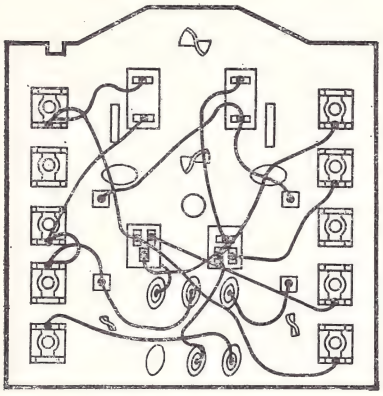


Рис. 1.25. Монтажная плата ТА-65 с хаотическим монтажом

При *комбинированном* электромонтаже отдельные элементы схемы соединяются с помощью жгута, собранного на шаблоне, и одиночных проводников. При наличии в монтируемом устройстве печатных плат они соединяются между собой и другими элементами схемы также с помощью одиночных проводников.

Электромонтаж в редких случаях может производиться по принципиальной электрической схеме, на которой в принятых условных обозначениях отражены электроэлементы (узлы, детали) и их соединения. Принципиальная схема определяет принцип действия устройства и последовательность связи электроэлементов. Выполнение монтажа по принципиальной схеме поручается исполнителям высокой квалификации и применяется только в единичном производстве или в лабораторных условиях обработки опытного образца изделия.

Электромонтажная схема показывает расположение узлов и деталей на монтируемом устройстве, а также трассировку (укладку) соединительных проводников. Монтаж по такой схеме выполняется в мелкосерийном производстве, где исполнителями работ могут быть специалисты средней квалификации. В крупносерийном и поточном производстве процесс монтажа аппаратуры разделяется на ряд отдельных операций. Описание работ по каждой операции иллюстрируется эскизом и заносится в эскизно-операционную карту. В этой же карте указывается перечень материалов и инструментов, необходимых для выполнения работ.

Из рассмотренных видов выполнения электрического монтажа наиболее простым и распространенным является шаблонированно-жгутовый способ с таблицей монтажных соединений. Сущность данного способа заключается в следующем.

В собранном изделии согласно монтажной или принципиальной схеме производят прокладку проводов. Их концы временно закруткой (загибкой) закрепляются за выводные контакты деталей. При укладке каждого провода измеряется его длина, на оба конца подвешиваются маркировочные бирки с обозначениями последовательности укладки проводов: *1—1, 2—2, 3—3, 4—4, 5—5* и т. д. Маркировка, марка провода, сечение и длина провода заносятся в

таблицу монтажных соединений (табл. 1.3) с указанием трассы соединений.

Например, запись в таблице *1—1,* ПВМ, 0,75, 150, *12P1—1KT* показывает: соединение 12-контактной пружины реле *P1* с 1-й контактной пружиной ключа *KT* (телефонного), проводом марки ПВМ (0,75 мм²) длиной 150 мм, уложенным по трассе с обозначением *1 — 1.*

Таблица 1.3

Таблица монтажных соединений

Маркировка (бирки) проводов на трассе	Марка провода	Сечение, мм²	Длина, мм	Трасса соединений
1—1	ПВМ	0,75	150	*12P1—1KT*
2—2	МГВ	0,5	60	
3—3 . . .				

По окончании укладки проводов они временно на всех ответвлениях на прямом участке и поворотах с помощью отдельных вязок соединяются в жгут. Концы, проводов, предварительно закрепленные на выводных контактах деталей, открепляются, жгут извлекается из монтируемого устройства и выправляется. После этого на листе ватмана обводят контур жгута, а затем полученный эскиз жгута используется для изготовления шаблона.

Шаблон (рис. 1.26) представляет собой доску, на которой размещаются металлические шпильки, изготовленные из стальной про-

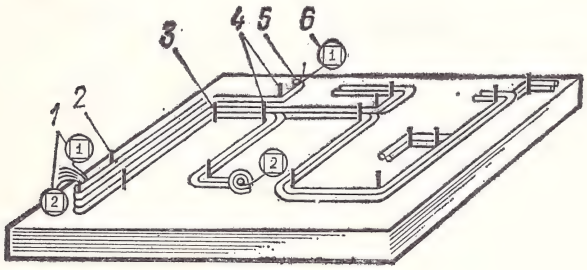


Рис. 1.26. Шаблон с уложенными проводами для расшивки в жгут:

1 — маркировочные бирки проводов, уложенных по трассе (*1—1, 2—2*); *2* — начало трассировки; *3* — поворот трассировки; *4* — разветвление групп проводов на трассе; *5* — дополнительная шпилька для временного крепления проводов; *6* — второй конец провода, проложенного по трассе *1—1*

волоки или из гвоздей (с откусанными шляпками). Установка шпилек на доске (основании шаблона) производится в соответствии с предварительно разработанной по эскизу трассировкой жгута. В начале трассы и при двойных разветвлениях групп проводов жгут

укладывается между шпильками, а при ответвлениях отдельных групп они раскладываются на шпильках соответственно их трассировке.

После укладки и формовки жгута на шаблоне удаляются временные вязки и жгут расшивается. Расшивка проводов жгута выполняется провощенными нитками № 00 с применением челнока или иглы таким же способом, как при расшивке жил кабелей (см. операции *7—11* рис. 1.14). По окончании расшивки жгут снимается с шаблона, укладывается в монтируемое устройство и провода жгута согласно таблице соединений (и схем) включаются в электроэлементы устройства.

Монтаж коммутационно-релейных схем в учебных мастерских обычно производится на монтажных щитках (монтаж в одной плоскости), учебной аппаратуре и на стойках (объемный монтаж). В качестве основных деталей при монтаже используются: реле типов РПН, РЭС-14, шаговые искатели ШИ-17 (ШИ-11), ДШИ, телефонные ключи, коммутаторные лампочки, индивидуальные ламподержатели, рамки, колодочки и другие элементы. Подробное описание приборов АТС (реле, ШИ) изложено в гл. 3.

Телефонный ключ, изображенный на рис. 1.27*а*, имеет: металлический корпус *1*, рычаг *2* с ручкой *3*, два ролика *4* из изоляционно-

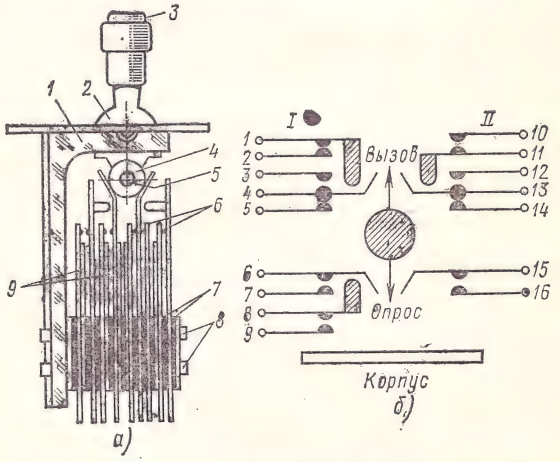
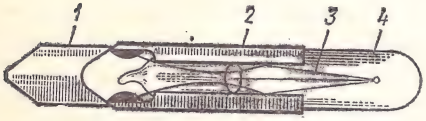


Рис. 1.27. Телефонный ключ

го материала, ось *5*, контактные пружины *6*, изолированные друг от друга и от корпуса гетинаксовыми прокладками *7*, винты *8*, металлические опорные пластины *9*. Контактные пружины собраны в два набора групп *I* и *II* (рис. 1.27*б*). Счет пружин начинается в наборе *I* и продолжается в наборе *II*. В среднем положении ключа контакты пружин *1—2, 4—5, 13—14* замкнуты. При переводе ключа в положение «от себя (вызов) в наборе *I* размыкаются контакты пружин *1—2, 4—5* и замыкаются контакты пружин *3—4*, в наборе *II* замыкаются контакты пружин *10—11, 12—13* и размы-

каются контакты пружин *13—14*. При переводе ключа «на себя» (опрос) замыкаются контакты пружин *6—7, 8—9, 15—16*.

Коммутаторные (сигнальные) лампочки (рис. 1.28) применяются в коммутаторах системы ЦБ, а также для сигнализации в различных телефонных устройствах. Сигнальные лампочки потреб-



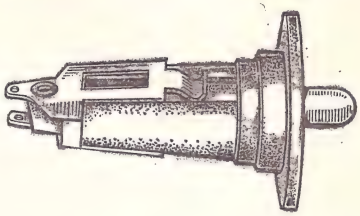


Рис. 1.28. Сигнальная лампочка:
1 — цоколь из изоляционного материала; *2* — металлическая щека лампочки; *3* — нить накаливания; *4* — стеклянный баллон

Рис. 1.29. Индивидуальный ламподержатель

ляют ток около 100 мА и рассчитываются на рабочее напряжение 24, 48 или 60 В.

Лампочки могут размещаться в десяти ламподержателях, смонтированных в рамке, или в индивидуальных ламподержателях (рис. 1.29). Клинообразный срез цоколя лампочки из изоляционного материала при вставлении ее в ламподержатель проходит между пружинами держателя и раздвигает их, затем пружины исходят и изогнутыми концами прилегают к металлическим щечкам лампочки, создавая надежный контакт.

В учебных мастерских при отсутствии специального оборудования и аппаратуры для производства работ по монтажу коммутационно-релейных схем можно самостоятельно изготовить различные монтажные щитки и установить на них элементы согласно монтируемым схемам. Размещение деталей на монтажном щитке для несложных монтажных работ по релейным схемам показано на рис. 1.30, где расположены: реле *Р1—Р4* типа РНП, коммутаторные лампочки *Л1—Л4*, шаговые искатели ШИ-11 или ШИ-17 (*1—2*), телефонный ключ *КТ*, колодка питания *КП*.

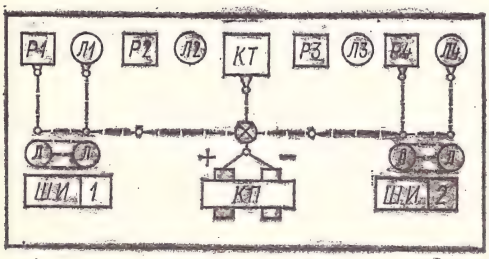


Рис. 1.30. Размещение деталей на монтажном щитке

Трасса прокладки проводов между *КП, КТ, Р1, Л1, Р4, Л4* на рисунке дана пунктирной линией. Маленькие кружки на трассе обозначают места временных вязок. Большой кружок в центре щитка со знаком «крест» указывает на две перекрещивающиеся временные вязки. Шпильки на шаблоне для расшивки жгута, снятого с монтажного щитка, устанавливаются в местах временных вязок жгута.

Расшивку жгута в данном случае лучше начать с центра, где были две перекрещивающиеся временные вязки. Для расшивки жгута потребуются три определенной длины нитки. Одна из ниток прокладывается по трассе уложенных проводов, например от *Л1* до *Р4*. Две другие нитки простым узлом крест-накрест закрепляются в центре жгута и располагаются для расшивки с направлением ниток: одной — в стороны *КТ* и *КП*, а другой — в стороны *Р1* и *Л4*. После расшивки жгута в направлениях *КТ—КП* и *Р1—Л4* оставшимися концами нитки, проложенной по трассе проводов от *Л1* до *Р4* и расшитой вместе с ними, производят расшивку ответвлений в направлениях *Л1* и *Р4* от ствола жгута.

При монтажных работах в учебных мастерских часто в качестве проводников для монтажа релейных схем используются кабельные жилы с разноцветной пластикатовой изоляцией. Поэтому при составлении таблицы монтажных соединений вместо марки провода следует указать расцветку изоляции жилы; синяя (син.), красная (кр.), белая (бел.) и т. д. Например, запись *1 Л1* (син.) — *11 Р4* означает, что жила с синей изоляцией прокладывается от контакта *1* лампочки *Л1* до контактной пружины *11* реле *Р4*.

Глава 2

Узлы и детали телефонных аппаратов

2.1. Краткие сведения о телефонных аппаратах

По конструктивному оформлению телефонные аппараты (ТА) предназначаются для настольного, настенного, комбинированного и переносного использования. Комбинированный (унифицированный) телефонный аппарат благодаря своей конструкции может быть установлен как в настенном, так и в настольном положениях.

Переносные телефонные аппараты с индукторным или фоническим вызовом применяются: при устройстве временной связи, при определении и нахождении повреждений на линиях связи. В настоящее время на телефонной сети нашей страны эксплуатируются различные типы телефонных аппаратов, выпущенных отечественной промышленностью или поставляемых нам социалистическими странами.

Классификация телефонных аппаратов дана в табл. 2.1. На городских телефонных сетях наибольшее распространение получили настольные телефонные аппараты АТС с противоместной схемой. Основными узлами и деталями любого ТА являются: телефонная розетка, шнуры (розеточный, микротелефонный и для номеронабирателя), микротелефонная трубка (микротелефон), телефон, микрофон, трансформатор, звонок, рычажный переключатель, номеронабиратель конденсаторы, резисторы, основание с корпусом. Кроме того, часть аппаратов имеет дополнительные приборы, в частности, автоматические регуляторы уровней передачи и приема речи.

2.2. Назначение и устройство узлов и деталей телефонных аппаратов

Телефонные розетки. Розетки служат для присоединения телефонных аппаратов с помощью розеточных шнуров к линейным проводам, проложенным от телефонной станции до абонента. По своей конструкции они могут быть: двухконтактными РТ-2 (розетка телефонная двухконтактная), предназначенными для подключения к абонентской линии одного телефонного аппарата (рис. 2.1); трехконтактными РТ-3 — для подключения к абонентской линии с помощью блокиратора двух спаренных аппаратов или одного аппарата и добавочного выносного звонка; четырехконтактными РТ-4 — для соединения с абонентской линией основного аппарата, подключения к нему параллельного (или спаренного с помощью блокиратора) аппарата или добавочного звонка; пятиконтактными РТ-5. Назначение розетки РТ-5 — то же, что и РТ-4, но дополнительно к ней можно подключить прибор, например, кнопку или сигнальную лампочку.

Розетка типа РТ имеет круглое пластмассовое основание, на котором располагаются контактные клеммы (зажимы) с винтами для подключения токонесущих жил от абонентской линии, теле-

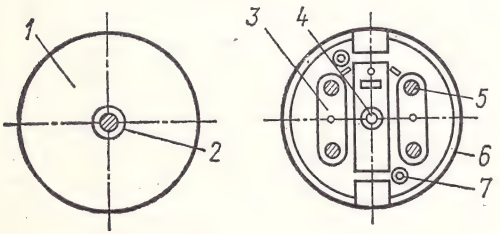


Рис. 2.1. Розетка типа РТ-2:
1 — крышка; *2* — невыпадающий винт крышки; *3* — контактная клемма с винтами (зажимами); *4* — гайка для невыпадающего винта в основании розетки; *5* — винт (зажим) клеммы; *6* — пластмассовое основание; *7* — отверстие для крепления розетки на стене

Таблица 2.1

Классификация телефонных аппаратов

Тип аппаратов	Выпускающая ТА страна	Вид установки	Включение—тип станции	Год выпуска	Тип и вид подключения капсюлей		Примечание
					микрофонного	телефонного	
ТА-60	СССР	Настольный	АТС ЦБ—РТС	1962	МК-10-СО, пружинное	ТА-4, на винтах	ВРТС вместо номеронабирателя заглушка
ТАН-60М	—»—	—»—	—»—	1964	—»—	—»—	РТС-ТАН-60М-1
ТА-65	—»—	—»—	—»—	1965	—»—	—»—	В ЦБ—РТС вместо номеронабирателя заглушка
УДК-3М	—»—	—»—	АТС—МТС	1961	—»—	—»—	С усилителем приема и передачи
ТАСт	—»—	Настенный	АТС	1962	—»—	ТК-47, пружинное	С 1965 г. применяется капсюль ТА-4
ЦБ-И-58	СССР	Настольный	Коммутатор МБ (ЦБ)	1959	МК-10-НО, пружинное	—»—	С индукторным вызовом, имеет усилитель
ТАУ-03	—»—	—»—	Районная АТС (РАТС)	1963	ТА-4, на винтах	ТА-4, на винтах	Для удаленных абонентов с усилением
ТАУ-04	—»—	—»—	—»—	1966	—»—	—»—	То же
ТА образца 1957 г.	—»—	Переносной — полевой	Коммутатор МБ	Образца 1957	ДЭМШ-1	ДЭМК-6А	С индукторным вызовом и усилением
Т-ТАБ-41	НРБ	Настольный	АТС	1961	МК—ЦБ, пружинное	Т-КТ-2, пружинное	С кнопкой заземления
Т-ТАБ-42	—»—	—»—	—»—	1962	—»—	—»—	То же
ТА-64	—»—	—»—	—»—	1964	—»—	КТ-4, на винтах	При работе с РТС в схеме ставится перемычка
ТА-100	—»—	—»—	—»—	1965	КМ-4, пружинное	—»—	—

СВ-555	ВНР	—»—	—»—	1961	REV, пружинное	REV, пружинное	Телефонная розетка прямоугольной формы
СВ-555-К	—»—	—»—	—»—	1962	MBO, пружинное	MEO, пружинное	То же
СВ-666-К	—»—	—»—	—»—	1964	—»—	—»—	—»—
W-63	ГДР	—»—	—»—	1963	ZBS63, пружинное	H63K, на винтах	Имеет регулятор громкости звонка
W-66St	—»—	—»—	—»—	1965	—»—	RH65, на винтах	То же
ЦБ-591	ПНР	—»—	—»—	1961	СВ-49, пружинное	—	—»—
ЦБ-631	—»—	—»—	—»—	1962	—»—	—	Имеет регулятор громкости звонка
ЦБ-621/65	—»—	—»—	—»—	1965	—»—	—	То же
Т-65	ЧССР	—»—	—»—	1964	20LS, пружинное	20RO, пружинное	Имеет кнопку заземления
Т-65S	—»—	—»—	—»—	1964	20EG, пружинное	20EG, на винтах	То же
Т-66Sa	—»—	—»—	—»—	1965	20LS, пружинное	20VR, на винтах	Имеется АРУ
MPS-317	Югославия	Настольный	АТС	1964	SK-57, пружинное	—	Имеется кнопка заземления
ТАН-70	СССР	—»—	—»—	1970	МК-16, пружинное	ТК-67, на винтах	Имеет регулятор громкости звонка
ТА-72	—»—	—»—	—»—	1972	МК-16, пружинное	ТК-67, на винтах	То же
«Астра-72»	ПНР	—»—	—»—	1972	—	—	—»—

фонного аппарата и дополнительных устройств, и крышку, изготовленную из пластмассы или листовой стали, с невыпадающим винтом для крепления.

При осмотре розетки прежде всего определяют отсутствие трещин в ее основании и крышке. С помощью отвертки проверяют крепление деталей, обращая особое внимание на состояние резьб клемм и винтов и на шлицы головок винтов. При сорванной резьбе в клемме или винте токоподводящая жила, включенная на клемму (под винт) с неисправной резьбой, может отключиться (прибор покажет обрыв на линии) или же, не выпадая из клеммы, создавать шорох (треск) во время разговора абонентов.

Шнуры. Для соединения микротелефона со схемой телефонного аппарата применяются трех-и четырехжильные шнуры марки ШТ или ШТС (шнур телефонный спиральный), которые в настоящее время получили наибольшее распространение. В аппаратах специального назначения и для телефонов-автоматов используется шнур марки ШТМ — шнур телефонный морозостойкий. Кроме рассмотренных шнуров, в эксплуатации на телефонной сети находятся еще шнуры марок: ШТО, ШТШ, ШТВ, ШТРО, РТШР и другие, которые нашей промышленностью в настоящее время не выпускаются. В качестве розеточного шнура применяется шнур марки ШТ, и для номеронабирателей — марки АТСН.

Исправность жил шнуров проверяется измерительным прибором (омметром) или простейшим пробником (например, из соединенных последовательно лампочки и батарейки от карманного фонаря). Для этого проводники от прибора (пробника) подключаются к обоим концам жилы шнура. Отклонение стрелки прибора к «0» или загорание лампочки укажет на исправность жилы. Колебание стрелки или периодические затухание и загорание лампочки при шевелении шнура во время проверки покажут на неисправность жилы, на обрыв мишурных нитей (медных проволочек), которые в каком-то положении шнура временно в месте обрыва соприкасаются. Если стрелка прибора находится в спокойном состоянии, значит жила полностью оборвана.

Микротелефон. Для удобства приема и передачи речи к телефонному аппарату с помощью микротелефонного шнура подключается микротелефон, в котором размещаются телефонный и микрофонный капсюли.

Основными элементами любого микротелефона являются: рукоятка с гнездами для размещения телефонного и микрофонного капсюлей, слуховая раковина и амбушюр. Микрофонный и телефонный капсюли в гнездах обычно соединяются с жилами микротелефонного шнура с помощью контактных пружин или винтов.

В современных телефонных аппаратах распространено смешанное соединение — телефонный капсюль включается с помощью клеммных винтов (включение под винты двух проводников с лапками), а микрофонный капсюль — с помощью контактных пружин.

Телефонный капсюль (телефон) предназначается для преобразования электрических колебаний, возникающих при разговоре в пункте передачи (абонент говорит), в звуковые колебания в пункте приема (абонент слушает).

Из отечественных телефонных капсюлей наибольшее применение нашли капсюли ТК-47 (год выпуска 1947-й), ТА-4 (год выпуска 1961-й) и ТК-67. Телефонный капсюль ТК-67 приведен на рис. 2.2.

Микрофонный капсюль (микрофон) преобразует звуковые колебания в электрические в пункте передачи речи, которые затем транслируются в пункт приема речи, где с помощью телефона преобразуются снова в звуковые колебания. В настоящее время наибольшее применение получили отечественные микрофонные капсюли типов МК-10 и МК-16. Микрофонный капсюль МК-10 приведен на рис. 2.3.

Характеристика микрофонных капсюлей МК-10 дана в табл. 2.2.

Для проверки контактного соединения (исправности) телефона, микрофона и правильности включения жил шнура в микротелефоне к зеленой и красной жилам шнура подключают источник питания (батарейку), после чего производят продувание — воздействие на микрофон. Если при этом в телефоне будет слышен отчетливый шо-

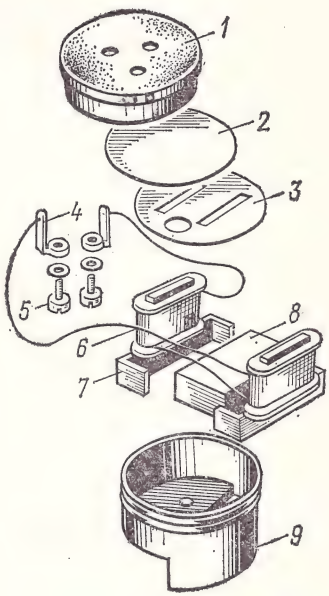


Рис. 2.2. Телефонный капсюль ТК-67:

1 — крышка; *2* — мембрана; *3* — прокладка; *4*—контактная стойка; *5* — контактный винт (с шайбой); *6* — катушка с обмоткой; *7* — полюсная надставка; *8* — постоянный магнит; *9* — корпус

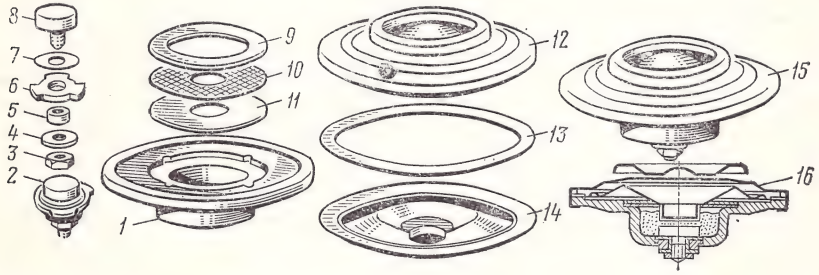


Рис. 2.3. Микрофонный капсюль МК-10:

1 — латунный корпус; *2* — удаленный из корпуса неподвижный электрод с деталями (при замене угольного порошка); *3* — гайка; *4* — шайба; *5* — изолирующая втулка; *6* — замок; *7* — изолирующая шайба; *8* — неподвижный электрод (без деталей); *9* — кольцо крепления прокладок; *10* — шелковая прокладка; *11* — полистироловая прокладка; *12* — защитная крышка капсюля; *13* — крепительное кольцо мембраны; *14* — мембрана с подвижным электродом; *15* — внешний вид капсюля в собранном виде; *16* — разрез капсюля

Таблица 2.2

Характеристика микрофонных капсюлей МК-10

Тип капсюля по маркировке	Напряжение или ток при измерении сопротивления	Сопротивление, Ом	Маркировка	Применяется в телефонных аппаратах (системы)
Низкоомный	2,8±0,1 В	30—80	НО	МБ — местной батареи (с питанием аппарата от двух элементов). Декадно-шаговой АТС (при очень коротких абонентских линиях)
Среднеомный	35 мА	Не более 120	СО	Декадно-шаговой АТС. ЦБ—РТС. АТСК. Машинной АТС (при очень коротких абонентских линиях)
Высокоомный	30 мА	Не более 210	ВО	Декадно-шаговой АТС (для удаленных абонентов) АТСК. ЦБ—РТС. Машинной АТС

рох, то это укажет на исправность и правильность включения всех элементов микротелефона.

Звонок. В современных телефонных аппаратах в основном устанавливаются двухчашечные поляризованные звонки с одной или двумя катушками.

Регулировка громкости и мелодичности звучания звонка в большинстве телефонных аппаратов производится механическим способом: в одних аппаратах это делается специальным регулятором звонка, в других — поворотом чашек звонка, что позволяет изменять расстояние от чашек до бойка, так как отверстия в чашках звонка несколько смещены относительно центра. При такой регулировке зазор между чашкой и бойком должен быть в пределах 0,1—0,2 мм, а ход якоря равен 0,4±0,1 мм.

При проверке зазоров между чашками звонка и бойком пальцами перемещают якорь в одну и другую стороны. Если чашки звонка будут звучать глухо, то между ними и бойком зазора нет, если же зазор больше нормы, то звука вообще не будет (боек не будет ударять по чашкам). Для установления нормального зазора (0,1—0,2 мм) необходимо освободить винты, крепящие чашки, и повернуть их так, чтобы установить зазоры (между ними и бойком), соответствующие мелодичному звучанию звонка. Проверку зазоров между чашками звонка и бойком можно произвести с помощью щупа (набора пластин толщиной 0,1—1 мм).

Для нормальной установки хода якоря (0,4±0,1 мм) необходимо ослабить крепежные винты на основании электромагнита и постоянный магнит вместе с закрепленным на нем якорем переместить в основании, в положение, необходимое для создания нормального хода якоря. Проверка хода якоря производится с помощью пластины щупа (0,4±0,1 мм), проложенной между сердеч-

ником катушки и якорем, которая должна проходить между ними с небольшим трением.

Номеронабиратель. Номеронабиратель образует импульсы постоянного тока, с помощью которых происходит управление приборами АТС, создающими цепь для соединения с требуемым абонентом.

По своей конструкции номеронабиратели могут быть различными, но каждый имеет следующие основные части: заводной или пальцевый диск, пальцевый упор, заводную пружину, шестерни с осями, регулятор скорости, импульсную звездочку (шайбу, палетку), импульсные и шунтирующие контакты. Название деталей номеронабирателя и их взаимодействие даны на кинематической схеме номеронабирателя, применяемого в аппаратах ТА-60, ТАН-60М, ТА-65 (рис. 2.4). В процессе эксплуатации номеронабиратели подлежат периодической проверке и регулировке.

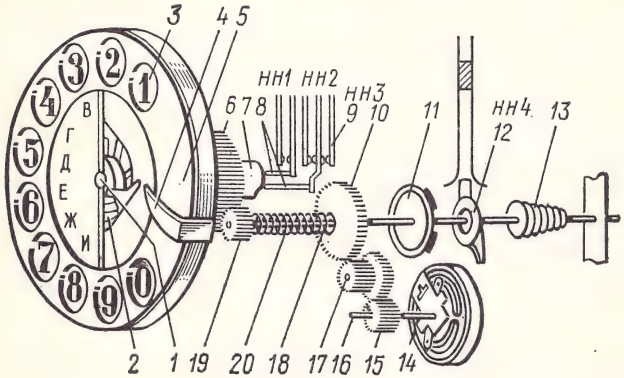


Рис. 2.4. Кинематическая схема номеронабирателя аппарата ТА-65:

1 — центральная ось; *2* — камера заводной пружины; *3* — цифровой диск; *4* — пальцевой упор; *5* — заводной диск; *6* — шестеренка заводного диска; *7* — коммутирующий кулачок; *8* — штифты переключения; *9* — контактная пружина *нн3*; *10* — большая шестеренка главной оси; *11* — импульсная шайба; *12* — кулачок-размыкатель; *13* — спиральная пружина конусная; *14* — центробежный регулятор скорости; *15* — шестеренка регулятора; *16* — ось регулятора; *17* — шестеренка сцепления для шестеренок *10—15*; *18* — главная ось; *19* — малая шестеренка главной оси; *20* — спиральная пружина

Номеронабиратель проверяется следующим образом:

проверяют вращение (качку) центробежного регулятора. Заводят и отпускают пальцевый диск. При остановке диска в исходном положении регулятор должен повернуться — качнуться в направлении движения, а затем в обратном направлении;

при проверке рабочего хода пальцевого диска после набора любой цифры он должен без остановки и трения равномерно возвращаться в исходное положение;

проверяется давление импульсных пружин *нн4* (нагрузка на них должна быть в пределах 30—40 г), измеряется граммометром

на концах пружин, расположенных на кулачке размыкателя и под импульсной шайбой;

аналогично проверяют давление контактных пружин *нн1, нн2, нн3,* нагрузка на каждую из которых должна быть не менее 25 г;

измерение зазоров между разомкнутыми контактами пружин *нн1, нн2, нн3, нн4* (должны быть не менее 0,3 мм) производится с помощью пластинок щупа, прокладываемых между разомкнутыми контактами;

чтобы проверить усилие (нагрузку) заводной пружины при заводе пальцевого диска, заводят диск от нуля до упора. Придерживая левой рукой заводной диск, устанавливают конец рычага граммометра в отверстии у упора. Постепенно ослабляя пальцы левой руки, удерживающие диск, отпускают его, и показание стрелки граммометра в этот момент даст представление о конечном усилии заводной пружины, которое должно быть в пределах 140—275 г;

продолжительность размыкания и замыкания контактов импульсных пружин *нн4* проверяется специальными приборами, на-

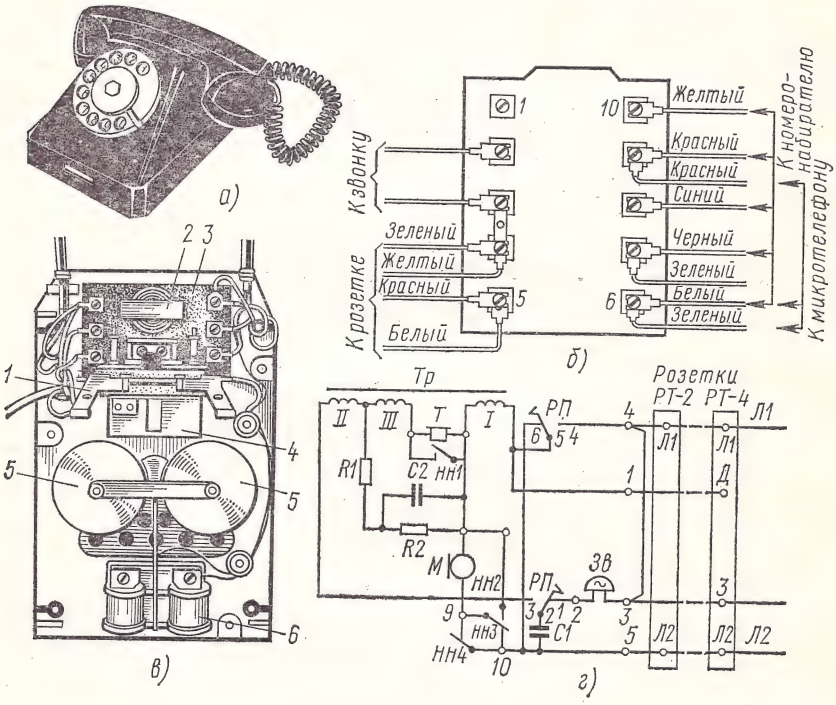


Рис. 2.5. Телефонный аппарат ТА-65 и его узлы:
а) внешний вид аппарата; *б)* монтажная панель с включенными шнурами; *г)* основание аппарата с размещенными на нем элементами; *г)* принципиальная схема аппарата;
1 — рычажный переключатель; *2* — трансформатор; *3* — монтажная панель; *4* — сдвоенный конденсатор; *5* — чашки звонка; *6* — катушка звонка

пример ЦРП-16, ДИИВ, ДИИ13-1, ДИНИР (декатронный измеритель номеронабирателей и реле) и др. Продолжительность размыкания и замыкания регулируется с помощью отвертки поворотом верхней подвижной фигурной пластины центробежного регулятора. При вращении пластины по часовой стрелке продолжительность уменьшается, а против часовой стрелки — увеличивается;

продолжительность рабочего хода пальцевого диска от начала 1-го размыкания до конца 10-го размыкания проверяется приборами ДИНИР, ЦРП-16 и др. (она должна быть в пределах 860—1060 мс);

после проверки и регулировки номеронабирателя надевается защитный пластмассовый колпак (чехол) на детали внутренней части основания номеронабирателя, завертывается винт крепления чехла, номеронабиратель устанавливается на корпусе телефонного аппарата и закрепляется двумя винтами. Включаются жилы шнура от контактных групп *нн1, нн2, нн3, нн4* на клеммы монтажной панели (платы) согласно схеме присоединения шнуров к зажимам (клеммам) аппарата.

Название остальных элементов, их расположение вместе с рассмотренными уже узлами показаны на телефонном аппарате ТА-65 завода ВЭФ (рис. 2.5). На гетинаксовой панели аппарата располагаются: трансформатор, сдвоенный конденсатор, два сопротивления, рычажный переключатель и клеммы (зажимы) для включения шнуров. Соединение (монтаж перечисленных элементов) производится с обратной (внутренней) стороны панели с помощью монтажных проводников хаотическим способом. Гетинаксовая панель и звонок переменного тока устанавливаются на основании аппарата и крепятся винтами. Корпус с размещенными на нем плоскими пластинами для рычажного переключателя и номеронабирателем закрывает основание аппарата и закрепляется с ним тремя невыпадающими винтами.

2.3. Повреждения в телефонных аппаратах и их устранение

В телефонных аппаратах в процессе их эксплуатации могут возникать неисправности, ухудшающие или полностью нарушающие связь. Определение места повреждения следует начинать с проверки надежности контактных соединений на клеммах (зажимах) розетки и телефонного аппарата. Затем в зависимости от признака повреждения (табл. 2.3) нужно произвести проверку жил шнуров розеточного, микротелефонного и от номеронабирателя. После установления исправности этих элементов отыскиваются места повреждения (по схеме аппарата) в цепи, определяемой по признаку неисправности, например в аппарат не поступает вызов со станции — неисправность в вызывной цепи; слышен треск в телефоне и при разговоре речь прерывается — неисправность в разговорной цепи и т. д.

Таблица 2.3

Признаки, причины и способы устранения повреждений в телефонных аппаратах

Признак повреждения	Возможная причина и место повреждения	Способ устранения (неисправности) повреждения
Не поступает вызов со станции, не работает звонок	1. Нет контакта между пружинами вызывной цепи в рычажном переключателе	1. Произвести чистку контактов и регулировку пружин рычажного переключателя
	2. Неисправен конденсатор в вызывной цепи, обрыв монтажных проводников, идущих к конденсатору или к звонку	2. Заменить конденсатор или устранить обрыв
	3. Обрыв или короткое замыкание в катушках звонка	3. Заменить звонок
	4. Разрегулирован звонок	4. Отрегулировать звонок
Вызов поступает, но звонок звонит слабо	Недостаточная регулировка звонка	Отрегулировать звонок
«Мы не слышим», «Нас слышат хорошо»	1. Обрыв в обмотках телефона	1. Заменить телефонный капсюль
	2. Нарушен контакт между пружинами и капсюлем в гнезде микротелефона	2. Восстановить контакт
	3. Обрыв проводника или отключение его лапки от контактного соединения телефонного капсюля в микротелефоне	3. Устранить обрыв или подключить лапку под контактный винт телефонного капсюля
	4. Обрыв жилы в шнуре микротелефона	4. Исправить или заменить микротелефонный шнур
	5. Замкнуты контакты номеронабирателя, шунтирующие телефон	5. Отрегулировать контакты шунтирующих пружин
«Нас не слышат», «Мы слышим хорошо»	1. Неисправен микрофонный капсюль	1. Заменить капсюль
	2. Нет контакта между контактными пружинами и микрофонным капсюлем в гнезде микротелефона	2. Восстановить контакт
Слышен треск в телефоне и при разговоре прерывается речь	1. Неисправен микрофонный капсюль (в ТА абонента, с которым говорим)	1. Заменить капсюль
	2. Слабый контакт одной из пружин (в гнезде микротелефона) с микрофонным капсюлем	2. Проверить и отрегулировать контактные пружины в гнезде микрофона

Продолжение табл. 2.3

Признак повреждения	Возможная причина и место повреждения	Способ устранения (неисправности) повреждения
	3. Обрыв жилы (жил) микротелефонного шнура с временным соприкосновением (сообщением) концов ее в месте обрыва	3. Заменить шнур
	4. Неплотный контакт жил (жилы) микротелефонного шнура в микротелефоне или на клеммах (зажимах) панели аппарата	4. Восстановить контакт, подвернув и проверив клеммные зажимы (винты)
	5. Слабый контакт жилы (жил) розеточного шнура на клеммах панели аппарата или розетки	5. Восстановить контакт, подвернув клеммные винты
Аппарат не работает. При снятом микротелефоне нет зуммера ответа станции и «продувания». При подключении к клеммам розетки другого аппарата ответ станции слышен	1. Нет контакта между пружинами рычажного переключателя	1. Произвести чистку контактов пружин и их регулировку
	2. Обрыв жилы розеточного шнура или отключение ее от клеммы в аппарате или в розетке	2. Заменить шнур или проверить включение жил шнура на клеммах аппарата и розетки
	3. Нарушен контакт между импульсными пружинами номеронабирателя	3. Отрегулировать импульсные пружины
	4. Обрыв в шнуре номеронабирателя	4. Заменить шнур
	5. Обрыв в обмотке трансформатора	5. Заменить аппарат
При наборе номера заводной диск вращается, но набора номера не происходит	1. Нарушено взаимодействие частей номеронабирателя	1. Заменить номеронабиратель
При наборе номера подзванивает звонок	1. Разрегулированы контактные пружины в рычажном переключателе	1. Отрегулировать пружины (Р. П.)
При наборе номера слышны щелчки в телефоне	1. Обрыв жилы в шнуре номеронабирателя	1. Заменить шнур или номеронабиратель
	2. Не замыкается шунтирующий контакт номеронабирателя	2. Отрегулировать шунтирующий контакт
При положенном на рычажном переключателе аппарата микротелефоне на станции получается вызов	1. «Короткое» замыкание в конденсаторе или схемных проводниках вызывной цепи	1. Заменить конденсатор или устранить «короткое» в схеме аппарата
	2. Не размыкаются контактные пружины рычажного переключателя	2. Отрегулировать контактные пружины (Р. П.)

Глава
3

Основные приборы АТС декадно-шаговой и координатной систем

3.1. Приборы декадно-шаговой АТС

Реле типа РПН (рис. 3.1). Это реле представляет собой простейший электромагнит с набором контактных пружин *12*, предназначенных для различных коммутационных переключений в цепях аппаратуры АТС. Пружины образуют группы, которые, в свою

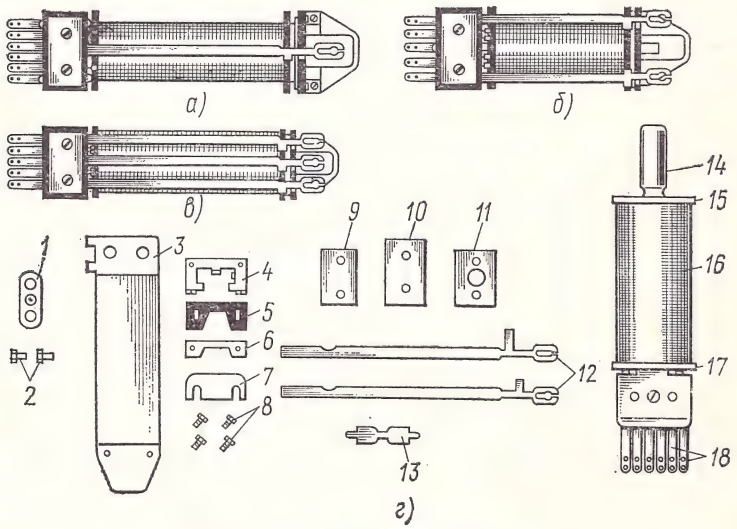


Рис. 3.1. Реле типа РПН:
а) реле с группой III; *б)* реле с группами I—V; *в)* реле с группами I—III и V; *г)* отдельные детали реле

очередь, составляют пружинный пакет, состоящий из металлического основания (подкладки) *9*, изоляционных прокладок *10*, накладки *11*, промежуточных прокладок *13*.

К основным частям реле относятся: сердечник *14* с катушкой *16*, якорь *3*.

Рассмотрим конструкцию реле.

На плоский сердечник жестко насажены две гетинаксовые щечки, образующие каркас катушки. Сердечник между передней *15* и задней *17* щечками изолируется лакотканью или лакированной бумагой, поверх которой наматываются одна, две или три обмотки, образуя катушку *16*, изолированную сверху лакотканью. Намотка обмоток производится проводом марки ПЭЛ или ПЭШО диаметром от 0,05 до 1 мм. Для припайки выводных концов от обмоток и монтажных проводников имеются пять или шесть (на реле, изготовляемых в ЧССР) выводных штифтов — пружин *18*. Якорь при установке на основании реле прижимается плоской пружиной *1* к основанию и закрепляется двумя фасонными гайками *2* путем навертывания их на винты пружинного пакета. На передней части якоря двумя винтами крепится мостик, состоящий из латунного основания *4* с двумя выступами: центральным — для регулировки и проверки рабочего хода якоря и боковым — для установки и проверки боковой качки якоря; изоляционного упора *5*, металлической накладки на упор *6* и винтов крепления *8*. Под мостиком на плоскости якоря размещается пластина отлипания *7*. В зависимости от назначения реле изоляционные упоры подразделяются на четыре вида: 1-й — толщиной 0,5 мм, 2-й — толщиной 0,8 мм, 3-й — с выемкой в центре, 4-й — с выступом в центре.

Для предупреждения залипания якоря (притяжения к сердечнику после обесточивания реле) из-за действия остаточного магнетизма предназначены специальные пластины отлипания, которые могут быть широкими или узкими.

Основным — коммутационным узлом в РПН является пружинный пакет (рис. 3.2). При притяжении якоря к сердечнику изоляционный упор мостика *5* будет воздействовать на лапку *7* рабочей пружины группы, при этом контакты пружин *3—4* разомкнутся, а контакты пружин *3—2—1* замкнутся.

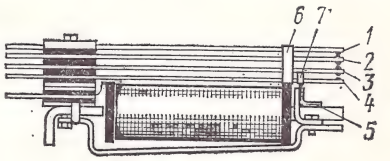


Рис. 3.2. Пружинный пакет РПН

Пружинный пакет содержит одну, две или три группы контактных пружин. В каждой группе могут располагаться от двух до пяти (редко — шести) пружин из нейзильбера. Концы пружин раздвоены и снабжены контактами из серебра, вольфрама или из сплава платины с иридием, в зависимости от тока нагрузки и условий эксплуатации. Контактная пружина в группе (см. рис. 3.2) может быть рабочей *3* с лапкой *7*, расположенной над изоляционным упором мостика *5*, свободной *1* с лапкой *6*, опирающейся на переднюю щечку катушки, или пружиной покоя *4* без лапки, лежащей на передней щечке своей плоскостью. Каждая пружина имеет свой технологический номер. Знание номеров пружин необходимо при сборке пружинных пакетов. Нормально на плате реле устанавливается в боковом (вертикальном) положении и закрепляется одним винтом. При таком расположении исключается из нагрузки реле собственная масса якоря и уменьшается запыленность поверхности контактов. При

нормальной установке реле, если смотреть на него с «лицевой» стороны, якорь будет располагаться слева, а контактные группы — справа. Счет групп будет производиться сверху вниз, а счет пружин в группах — от якоря слева направо.

Рассмотрим, например, реле с трехгрупповым пружинным пакетом (табл. 3.1): верхняя группа, занимающая в пакете пер-

Таблица 3.1

Расположение контактных групп в пакете

Количество групп в пакете	Место группы в пакете и ее наименование				
	1	2	3	4	5
1	—	—	III	—	—
2	—	II	—	IV	—
	I	—	—	—	V
3	I	—	III	—	V

вое место, будет считаться I группой, средняя группа (третье место) — III группой и нижняя группа (пятое место) — V группой. Счет контактных пружин в группах (слева направо): I гр. — *11, 12* и т. д., III гр. — *31, 32* и т. д., V гр. — *51, 52* и т. д.

Двузначное обозначение контактных пружин на телефонных схемах дает возможность по первой цифре определить группу, а по второй — место (счет) контактной пружины в этой группе. Например, двузначное число 12 показывает, что контактная пружина расположена в первой группе, а по счету она будет второй.

Счет паечных концов контактных пружин производится на монтажной стороне реле от основания (расширенная часть сердечника, изогнутая под прямым углом) справа налево, за счет выводных штифтов обмоток сверху вниз — со штифта *1* по штифт *5* или *6* в реле производства ЧССР.

В комплект инструментов, применяемых для разборки, сборки и регулировки реле типа РПН, входят: отвертки 3 и 5 мм для винтов мостика и пружинного пакета, ключ торцовый или накидной 5 мм для гаек реле, регулировка со шлицем 0,65 мм (№ 142 СШ) для контактных пружин РПН, не установленных на плате, регулировка со шлицем 0,65 мм высотой 4,7 и 10 мм для пружин РПН, установленных на съемных платах (№ 145, 146, 147 СШ), регулировка со шлицем 0,9 мм для утолщенных пружин пульс-пар (№ 143 СШ), ключ-вилка (№ 62 СШ) для правки положения пакета РПН, регулировка для подгибания направляющего угольника РПН (№ 149 СШ), ключ для подгибания якоря, регулировочные плоскогубцы, наборы плоских щупов № 3 (от 0,003 до 0,5 мм) и № 7 (от 0,5 до 1 мм), граммометр 0—60 г, шаблоны для сборки пружинных пакетов РПН (№ 274 СШ и № 275 СШ).

Разборку реле типа РПН производят в следующей последовательности. Торцовым или накидным (5 мм) ключом свертывают с

винтов пружинного пакета фасованные гайки *2* (рис. 3.1), снимают с винтов прижимную пружину *1* и якорь *3*, а затем от основания реле отделяют пружинный пакет вместе с винтами крепления.

С помощью отвертки 3 мм отвертывают винты крепления мостика к якорю и винты крепления изоляционного упора *5* с металлической накладкой *6* к основанию мостика *4*, на чем разборка реле заканчивается.

Остальные элементы, расположенные на основании реле, т. е. металлическая прокладка (с винтом крепления), под которой размещены изоляционные прокладки с выводными штифтами обмоток *18* и основание направляющего угольника, без видимой необходимости разборке не подлежат во избежание обрыва выводов от обмоток.

Таблица 3.2

Рабочая таблица для разборки РПН

Группы пакета	Условное обозначение групп переключений	Схемные номера пружин в группах	Технологические номера пружин в группах	Конструктивное обозначение групп (эскиз)	Назначение пружин по роду работы	Нагрузка на пружины, г	Ход якоря, мм
I	03	11	15				
		12	20				
		13	39				
		Прокладка					
III	04	31	17				
		32	34				
		33	39				
		Прокладка					
V	07	51	17				
		52	39				
		53	40				
		54	28				

После заполнения граф таблицы производится разборка пружинного пакета. Для этого достаточно вывернуть из нижней металлической подкладки (основания пакета) два стягивающих винта.

Перед *разборкой пружинного пакета,* чтобы облегчить укладку контактных пружин на шаблоне при сборке, рекомендуется составить рабочую таблицу, например табл. 3.2, для условно подлежащего разборке пружинного пакета РПН с тремя группами (0,3, 0,4 и 0,7).

Сборку пружинного пакета производят на специальном шаблоне (рис. 3.3). Перед этим на штифты *3* шаблона надевается съемная пластинка *4*, а с противоположной стороны основания *1* шаблона в сквозные отверстия, расположенные в

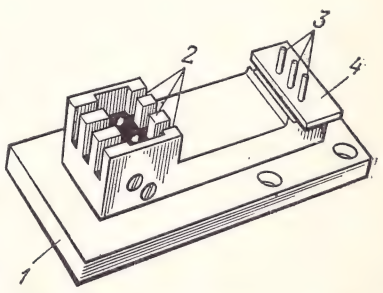


Рис. 3.3. Шаблон для сборки пружинных пакетов:

1 — основание шаблона; *2* — ячейки для укладки пружин групп; *3* — штифты; *4* — съемная пластинка

месте для укладки элементов пакета, вставляются два направляющих штифта.

Произведем, например, сборку пакета с тремя группами (0,3, 0,4 и 0,7) по составленной рабочей таблице. На направляющие штифты в отверстиях шаблона надеваем нижнюю металлическую подкладку, а затем изоляционную прокладку из гетинакса. На прокладке из гетинакса согласно ячейкам *2* и штифтам *3* (см. рис. 3.3) размещаем контактные пружины *11, 31, 51* с технологическими номерами *15, 17* и *17* (первый ряд). При укладке пружин в ячейки для групп следует обращать внимание на положение лапок и выступов пружин, которые должны быть обращены вниз, а боковые вырезы пружин I и V групп — к направляющим штифтам.

Первый ряд уложенных пружин изолируется второй прокладкой из гетинакса, на которой располагаются пружины *12, 32, 52* **с технологическими номерами** *20, 34, 39* (второй ряд). На изоляционной прокладке второго ряда размещается третий ряд пружин: *13, 33, 53* с технологическими номерами *39, 39, 40,* затем ряд изолируется прокладкой. Четвертый ряд, имеющий вместо отсутствующих пружин в группах I, III две промежуточные прокладки из металла или гетинакса и пружину *54* с технологическим номером *28,* изолируется прокладкой, поверх которой кладется металлическая верхняя накладка. Использованные для сборки пакета направляющие штифты вынимаются из отверстий уложенных элементов пакета и шаблона.

В отверстия верхней металлической накладки вставляются два винта, которые проходят по отверстиям изоляционных прокладок и завинчиваются без затяжки в отверстиях с резьбой нижней металлической подкладки. Контактные пружины пакета выравниваются, чтобы они были параллельны друг другу, винты крепления довертываются до надежно плотной стяжки пакета, после чего пакет снимается с шаблона.

К *сборке* РПН приступают после сборки пружинного пакета, сначала устанавливают мостик на якоре. При этом следует обращать внимание на винты крепления *8* (см. рис. 3.1*г*), поскольку они длиннее винтов крепления изоляционного упора *5* и накладки *6* на основании мостика *4*. При неправильном использовании винтов может возникнуть трение между винтами крепления изоляционного упора мостика и передней щечкой катушки.

После установки мостика на якоре в отверстия основания реле пропускаются винты пакета. На сердечник *14* реле надевается мостик, установленный на «лицевой» стороне якоря, а отверстия на другой стороне якоря *3* совмещаются с винтами крепления пакета. Вплотную к якорю на винтах крепления пакета располагают прижимную пружину *1* выпуклой частью к якорю. Устанавливают и навертывают на винты крепления пакета фигурные гайки *2,* следя за тем, чтобы они не зажимали прижимную пружину, концы которой должны быть приподняты вверх над якорем (радиус изгиба пружины равен 20 мм).

Механическая регулировка реле типа РПН производится в соответствии с инструкцией по обслуживанию АТС декадно-шаговой системы. Регулировку следует производить в определенной последовательности, добиваясь средних величин параметров, указанных в инструкции, начиная ее с проверки и регулировки якоря.

Под воздействием прижимной пружины якорь должен плотно прилегать к основанию реле. Для проверки этого якорь оттягивается от основания, при отпускании он должен возвратиться в исходное положение. При необходимости регулировка осуществляется перемещением фасонных гаек на винтах пружинного пакета, заменой или исправлением (радиуса) прижимной пружины. При прижатии якоря к сердечнику они должны быть в рабочем зазоре параллельны друг другу и не соприкасаться. Величина зазора должна соответствовать толщине пластины отлипания (от 0,05 до 1,0 мм). Если этого нет, то зазор регулируется подгибанием передней части якоря ключом (№ 62 СШ).

В нерабочем состоянии реле проверяется «качка» якоря — вертикальное его перемещение. В момент нажатия на него снизу при вертикальном расположении реле он должен переместиться вверх, а после прекращения нажатия — снова вернуться в исходное положение. Величина «качки» не должна превышать 0,3 мм, измеряется она одной из пластин щупа (до 0,3 мм), располагаемой между сердечником и выступом мостика, и регулируется подгибанием направляющего угольника плоскогубцами или специальной регулировкой (№ 149 СШ).

Ход якоря (расстояние между сердечником и пластиной отлипания, установленной на якоре) регулируется по паспорту или по регулировочным данным групп, указанным в табл. 3.3. Ход якоря измеряется с помощью пластин щупа между центральным выступом мостика и сердечником при прижатом (притянутом) к сердечнику якоре и регулируется подгибанием центрального выступа на латунном основании мостика.

Якорь, отпущенный после прижатия его к сердечнику, должен свободно возвратиться в исходное положение под действием контактных пружин. При нормальной установке реле и слегка отведенных вправо пружинах якорь должен без задержки и трения передвигаться и оставаться неподвижным в том положении, в какое его отвели.

При регулировке контактных пружин учитывают следующее:

1. Контактные группы и пружины пакета должны быть параллельны друг другу и сердечнику реле. Параллельность пружин устанавливается выравниванием их при сборке пакета в шаблоне, а параллельность контактных групп сердечнику достигается поворотом пакета с помощью ключа-вилки (№ 62 СШ) в нужное положение (рис. 3.4).

2. Двойные контакты пружин должны размыкаться и замыкаться одновременно, это достигается регулировкой язычков пружин.

3. Опорные лапки контактных пружин групп I и V должны отстоять от краев щеки катушки не менее чем на 0,3 мм, а лапки рабочих пружин на столько же — от краев изоляционного упора. Регулировка этого расстояния осуществляется перемещением пружинного пакета (или групп I и V в пакете).

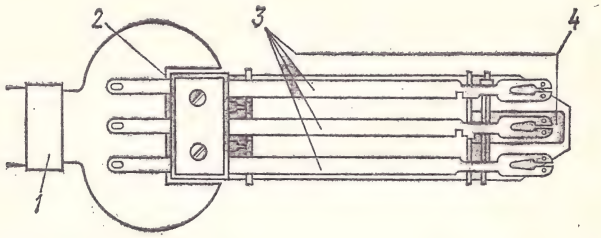


Рис. 3.4. Установка ключа-вилки на пружинном пакете реле:

1 — ключ-вилка; *2* — место установки ключа-вилки (на нижней металлической накладке — основании пакета); *3* — контактные группы пакета; *4* — сердечник

4. В нерабочем состоянии реле каждая пружина должна иметь одну точку опоры: на щеке катушки, на контакте, на изоляционной топочке нижележащей пружины или на изоляционном упоре (редко).

5. Контактное давление и давление пружины на опору (нагрузки в граммах) должны измеряться одновременно на обоих язычках пружин с помощью рычага граммометра (рис. 3.5).

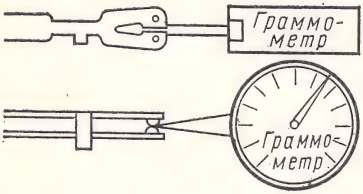


Рис. 3.5. Установка рычага граммометра при измерении давления контактных пружин пакета

Нагрузка (давление) пружин регулируется специальной регулировкой, шлиц которой устанавливается на регулируемую пружину у основания пакета. При вращении регулировки по часовой стрелке давление пружины будет увеличиваться, а против часовой стрелки — уменьшаться. Нагрузка на пружины определяется по табл. 3.3.

6. Зазор между изоляционным упором мостика и лапками рабочих пружин должен быть равен 0,1 мм, за исключением групп с условным обозначением 05, 11, 13 и 46, зазоры которых устанавливаются особо согласно табл. 3.3. Регулировка величины зазора осуществляется передвижением изоляционного упора мостика при ослабленных винтах его крепления.

Шаговые искатели типов ШИ-11 и ШИ-17. В системе АТС-47, имеющей две ступени предварительного искания (*ИПИ* и *ИППИ*), применяются искатели ШИ-11 (для *ИПИ*) и ШИ-17 (для *ИППИ*) с четырехпроводной коммутационной частью. В системе АТС-54 предусмотрен только один тип шагового искателя ШИ-17 с пятипроводной коммутационной частью для единственной в этой системе ступени предварительного искания — *ПИ*.

По конструкции шаговые искатели ШИ-11 и ШИ-17 несколько отличаются друг от друга. Статор (контактное поле) ШИ-11, рассчитанный на десять рабочих выходов, занимает треть окружности, а статор ШИ-17 с пятнадцатью рабочими выходами — половину окружности (дугу в 180°). Ротор ШИ-11 имеет трехлучевые щетки, а ШИ-17 — двухлучевые.

Рассмотрим конструкцию шагового искателя ШИ-17 для АТС-54. *Статор* (рис. 3.6*в*) состоит из пяти рядов (сегментов) контактных ламелей. Контактные ряды ламелей *1* и расположенные в рядах токоподводящие щетки *2* обозначаются (слева направо) буквами латинского алфавита: *a, b, c, d, e*. Счет ламелей в рядах ведется от токоподводящих щеток сверху вниз, а рядов статора на монтажной стороне — справа налево. Ламели в рядах (сегменты) изолируются прокладками из зеркального гетинакса, между которыми размещаются алюминиевые прокладки, устраняющие влияние температурных изменений на линейные размеры статора и придающие ему жесткость. Элементы статора с помощью металлических накладок (щек) и винтов с гайками стягиваются в общий узел, с правой стороны которого располагается центрирующая щека *31*. Контактное поле (статор) разборке не подлежит.

Движущий механизм искателя (рис. 3.6*а, б*) состоит из основания *19*, на котором размещены: ось *3* для ротора с двухлучевыми щетками *4*, храповиком *30* и цифровым барабаном *24*; упор *21* для рычага якоря *26* с винтом крепления *23*; стопорная пружина с винтом крепления *29*; упор *5* для движущей собачки *28* с пружиной *27* и гайкой оси-винта *18*; ось якоря *7 (а, б)*; болт крепления движущего механизма к статору *20*.

На корпусе электромагнита *15*, прикрепленного к основанию *19* двумя винтами *22—23*, расположены и закреплены: катушка электромагнита *12* с винтом крепления *14*; хомутик с винтами крепления *13*; стойка *16* с винтом крепления *17* для плоской пружины *6*; пружина натяжения плоской пружины — тяга *25* с винтом крепления к якорю *8*; пластина отлипания *11*; контактная группа *СК 9*; штифт переключения группы *СК 10*.

Вращающийся узел движущего механизма — ротор (рис. 3.6*г*), стягивающийся двумя винтами *36*, изолированными от остальных деталей ротора изоляционными втулками *35*, имеет пять двухлучевых щеток (см. рис. 3.6*а*), обозначающихся так же, как ряды ламелей и токоподводящие щетки статора (слева направо), буквами латинского алфавита: *a, b, c, d, e*. Щетки состоят из двух одинаковых по форме частей полущеток, которые охватывают ла-

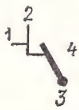
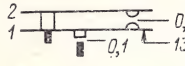
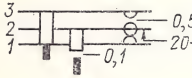
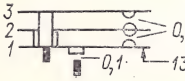
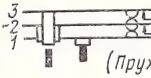
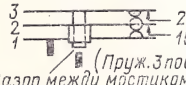
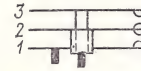
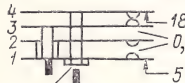
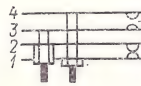
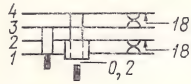
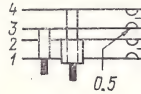
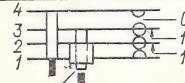
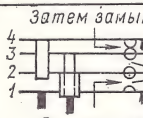
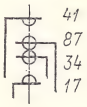
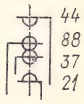
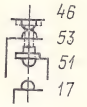
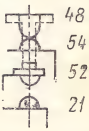
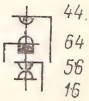
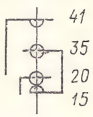
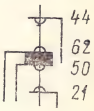
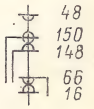
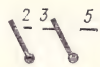
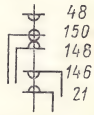
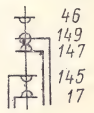
Условные обозначения	Характеристика работы контактов	Схемное обозначение контактных групп	Конструктивные обозначения и номера пружин при расположении групп в рядах	
			I, III, IV	II, V
1	2	3	4	5
01 а з	Замыкание			
02 г р	Размыкание			
03 и п	Переключение			
04 ra сз	Сдвоенное замыкание			
05 zp ср	Сдвоенное размыкание			
07 ar зр	Замыкание с размыканием			
10 rr рр	Два размыкания			
11 zra ср3	Сдвоенное размыкание с замыканием			

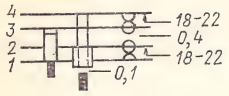
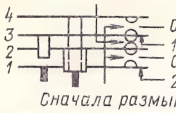
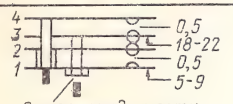
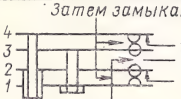
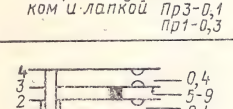
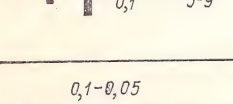
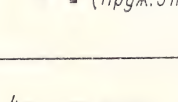
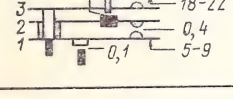
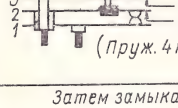
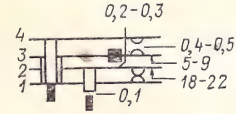
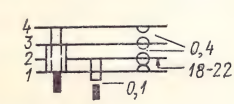
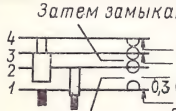
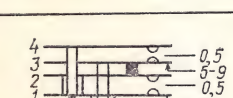
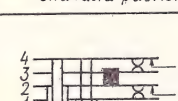
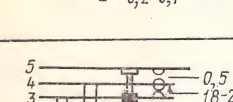
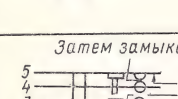
Таблица 3.3

и регулировочные данные групп

Регулировка хода якоря и контактных пружин в положениях якоря [зазоры, мм; нагрузки (давления), г]		Минимальный ход якоря, мм	Номера пружин в рядах контактной группы (см. примечания)			
спокойном	рабочем					
6	7	8	9	10	11	12
		1,1	33 17	106 096	36 21	109 100
		1,1	19 15	098 094	23 16	102 095
	Затем замыкание Сначала размыкание	1,1	39 20 15	112 099 094	42 24 16	115 103 095
	 (Пруж. 3 подним.)	1,3	39 34 17	112 107 096	42 37 21	115 110 100
 Зазор между мостиком и лапками Пр 3 – 0,1 Пр 2 – 0,5		1,3	25 18 15	162 097 094	29 22 16	
 Зазор между мостиком и лапкой Пр 4 – 0,3		1,1	28 40 33 17	104 113 106 096	32 43 36 21	105 116 109 100
		1,1	28 40 65 15	104 113 137 094	32 43 66 16	105 116 138 095
 Зазор между мостиком и лапками Пр 3 – 0,1 Пр 2 – 0,5	Затем замыкание  Сначала размыкание	1,5	41 27 18 15		44 31 22 16	

1	2	3	4	5
12 иг спр	Сдвоенное (совмещенное) переключение с размыканием			
13 аи сзп	Сдвоенное (совмещенное) замыкание с переключением			
26 faa 033	Очередное замыкание с замыканием			
27 far озр	Очередное замыкание с размыканием			
28 fra озр	Очередное размыкание с замыканием			
29 rza рсз	Размыкание со сдвоенным замыканием			
46 аа 33	Два замыкания			
100 gru рп	Размыкание с переключением			
102 gau зп	Замыкание с переключением			

Примечание. Графа 9 — старое конструктивное обозначение пружин *I, III, IV*. руктивное обозначение пружин *II* и *V*. Графа 12 — новое конструктивное обозначение пру-

6	7	8	9	10	11	12
	Затем замыкание  Сначала размыкание	1,5	28 59 18 15	104 131 097 094	32 60 22 16	105 132 101 095
 Зазор между мостиком и лапкой Пр3-0,1 Пр1-0,3	Затем замыкание  Сначала размыкание	1,5	41 87 34 17		44 88 37 21	
	 (Пруж. 3 подним)	1,5	41 45 49 17	114 118 122 096	44 47 50 21	117 120 123 100
	 (Пруж. 4 подним)	1,5	46 53 51 17	113 126 124 036	48 54 52 21	121 127 125 100
	Затем замыкание  Сначала размыкание	1,3	41 63 55 15	114 135 128 094	44 64 56 16	117 136 129 095
	Затем замыкание Сначала размыкание	1,5	41 35 20 15	114 108 099 094	44 38 24 16	117 111 103 095
		1,1	41 61 49 17	114 133 122 096	44 62 50 21	117 134 123 100
	Затем замыкание  Сначала размыкание	1,3	46 149 147 65 15	119 143 141 137 094	48 150 148 66 16	121 144 142 138 095
	Затем замыкание  Сначала размыкание	1,3	46 149 147 145 17	119 143 141 139 096	48 150 148 146 21	

Графа 10 — новое конструктивное обозначение пружин *I, III, IV*. Графа 11 — старое конструктивное обозначение пружин *II* и *V*.

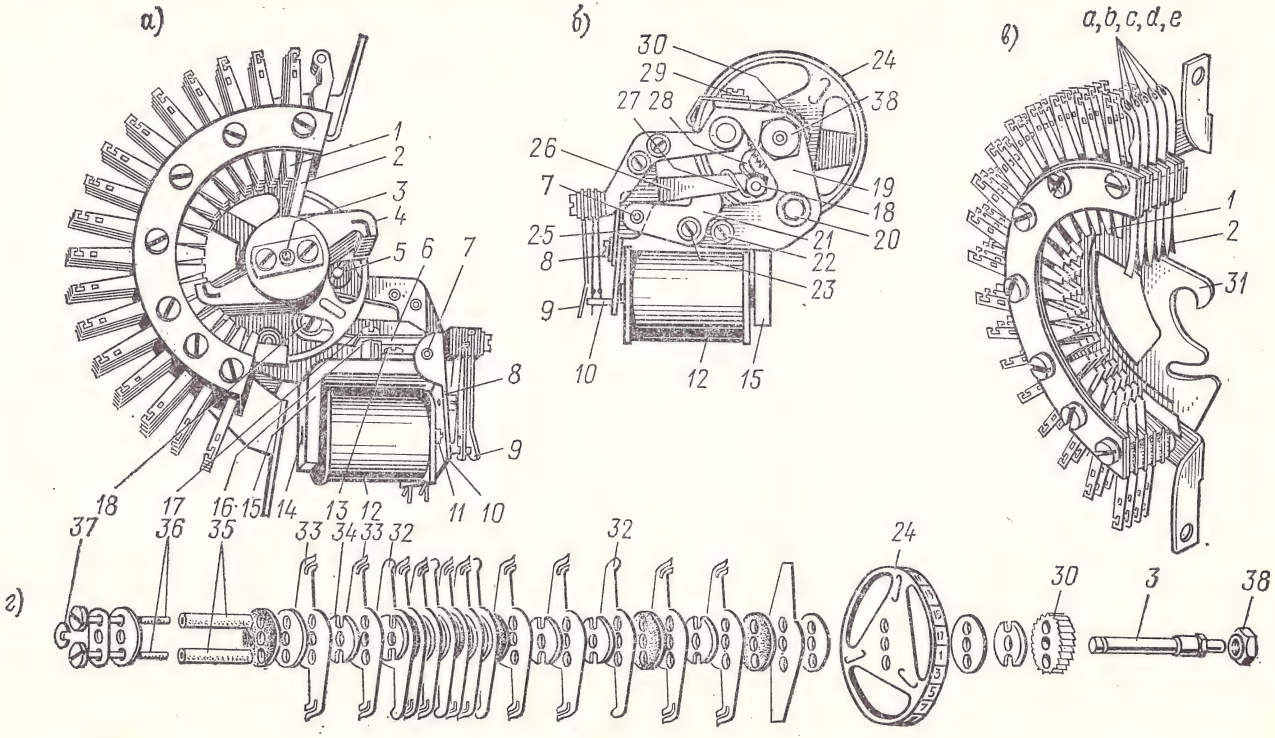


Рис. 3.6. Шаговый искатель ШИ-17

мель с двух сторон. Между двумя полущетками *33* прокладывается алюминиевая прокладка *34*, а между отдельными щетками — алюминиевые и изоляционные (по форме щеток) прокладки *32*.

Ротор на оси *3* закрепляется шплинт-шайбой *37*, а крепление оси ротора к основанию движущего механизма производится гайкой *38*.

По способу приведения щеток ротора в движение движущий механизм ШИ-17 относится к приводу прямого действия (в отличие от привода обратного действия в искателях ШИ-25 и ШИ-50). Принцип привода прямого действия состоит в следующем. При прохождении (импульса) тока через обмотку электромагнита якорь *8* притянется к сердечнику катушки *12*, движущая собачка *28* повернет храповое колесо *30* на один шаг вместе со щетками ротора, которые также продвинутся на один шаг по ламелям контактных рядов статора. В момент прекращения тока в катушке электромагнита якорь под воздействием плоской пружины *6* и тяги *25* возвратится в исходное положение, а движущая собачка перейдет через зуб (в обратном направлении поворота ротора) и расположится в пазу храпового колеса для осуществления следующего шага.

При использовании привода обратного действия поворот ротора (шаг щеток) происходит не во время притяжения якоря к сердечнику электромагнита, а в момент его отпускания.

Сведения о ремонте и регулировке ШИ-17 приведены в табл. 3 4.

Для выполнения работ по ремонту и регулировке ШИ-17 необходимы следующий инструмент и материалы: комплект инструмента № 3 (АТСШ-6-00-11А), замша, лоскут, щетка-флейц, щетка зубная, бензин, спирт-ректификат, часовое масло типов А-1, Б-1, смазка № 7.

Декадно-шаговый искатель ДШИ-100. В комплект ДШИ входят: статор — контактное поле, движущий механизм и плата с набором реле для группового или линейного искания.

Статор искателя (рис. 3.7*а*) состоит из трех секций: *а, b, с*. Каждая секция собрана из десяти рядов контактных ламелей — декад, имеющих в каждом горизонтальном ряду по десять ламелей *1*.

Концы ламелей в виде штифтов с отверстиями *2*, расположенные на монтажной стороне статора, служат для включения и запайки проводов кабелей многократного поля. Контактные ряды статора изолируются друг от друга калиброванными прокладками из зеркального гетинакса *3*, между которыми помещаются алюминиевые прокладки *4*. Алюминиевые прокладки придают контактному полю жесткость и прочность; они менее, чем изоляционные прокладки, подвергаются влиянию температуры, влажности и являются электростатическим экраном.

Сверху и снизу статора имеются щеки *5*, которые служат направляющими и опорными основаниями при вставлении и разме-

Таблица 3.4

Ремонт и регулировка ШИ-17

Наименование операций	Порядок выполнения операций
Отделение движущего механизма от статора	Установить щетки ротора *4* (рис. 3.6) в исходное положение, ослабить болт *20* крепления движущего механизма к статору, осторожно поворачивая, чтобы не повредить щетки, извлечь движущий механизм из статора
Частичная разборка движущего механизма	Вывернуть винты *22, 23* из корпуса электромагнита *15,* отделить упор рычага якоря *21* и основание *19* вместе с ротором от корпуса электромагнита с расположенными на нем деталями. Отвернуть винты и снять с корпуса электромагнита: якорную контактную группу *9,* плоскую пружину якоря *6* вместе со стойкой *16,* тягу *25,* хомутик *13* с осью *7* и якорем *8,* отделить катушку электромагнита *12* от корпуса *15* с оси *3,* расположенной на основании *19* движущего механизма; удалить шплинт-шайбу *37* и снять ротор; отвернуть винт *29*; отделить от основания стопорную пружину. При необходимости разборки ротора отворачиваются винты *36,* стягивающие ротор, тем самым освобождаются все его детали. Сборка ротора производится с помощью шаблонов в такой последовательности, в какой располагаются его элементы на рис. 3.6*г*. Начинается сборка с надевания на винты *36* изоляционных втулок *35,* на которых размещаются все остальные элементы ротора
Чистка и протирка деталей движущего механизма и щеток ротора	Зубной щеткой, смоченной бензином, промыть детали движущего механизма, а затем протереть их лоскутом. Зубной щеткой, смоченной спиртом-ректификатом, промыть щетки ротора и пружины контактной группы *СК.* Фибровой пластинкой, обернутой замшей, протереть щетки ротора и пружины группы *СК*
Проверка исправности деталей движущего механизма	Внешним осмотром определить отсутствие вмятин, изломов, заусенец у трущихся и подверженных износу частей механизма. Проверить состояние гаек, шлицы и резьбы крепящих винтов. Гайки оси ротора и крепления движущей собачки должны быть закернованы (в одной точке). Неисправные элементы механизма должны быть заменены
Сборка движущего механизма	Сборка движущего механизма производится в порядке, обратном разборке. На корпусе электромагнита *15* устанавливаются и закрепляются: катушка *12*; якорь *8* с осью *7* и хомутиком *13.* При установке якоря следует обращать внимание на паз оси якоря, который должен совпадать с выступом на хомутике, а между якорем и торцом корпуса должен быть зазор 0,1 мм. Далее устанавливается стойка *16* с плоской пружиной *6,* на которую вырезом (отверстием) надевается тяга *25* и закрепляется винтом *8* на якоре. На ось *3,* расположенную на основании *19,* надевается ротор и закрепляется шплинт-шайбой *37.* В верхней части основания с помощью винта *29* крепится стопорная пружина храпового колеса ротора *30.*

Продолжение табл. 3.4.

Наименование операций	Порядок выполнения операций
	После установки всех деталей на корпусе электромагнита *15* и основании движущего механизма *19* корпус крепят к основанию. Предварительно движущую собачку *28* располагают во впадине между зубьями храпового колеса *30,* совмещают ось якоря *7* с отверстием основания, а затем выступающую часть оси якоря размещают в отверстии упора *21.* В сквозные отверстия основания и упора вставляются винты *22—23,* которые неплотно ввертываются в резьбовые отверстия корпуса
Регулировка движущего механизма	При установке якоря следует проложить пластину щупа толщиной 0,1 мм между якорем и торцом корпуса электромагнита, прижать якорь к корпусу и в таком положении затянуть оба винта хомутика *13.* Передвижением тяги *25* при ослабленном винте *8* создать предварительное натяжение плоской пружины *6,* после чего закрепить тягу винтом. Ось якоря после крепления корпуса *15* к основанию *19* должна выступать своей закругленной частью за ушко якоря с одной стороны *7 (а)* и за отверстие в упоре рычага якоря *7 (б)* — с другой. При неправильной установке ось регулируется перемещением при слегка ослабленных винтах крепления хомутика (скобы). Между якорем и сердечником катушки с помощью пластин щупа толщиной 0,1 или 0,15 мм отрегулировать зазор. После прокладки одной из пластин при нажатии на якорь *8* движущая собачка *28* должна упираться в основание зуба и в упор собачки *5,* такое положение достигается передвижением основания движущего механизма *19* вокруг оси якоря *7.* Стопорная пружина должна лежать на зубе храповика по возможности без давления (допускается давление от 0 до 20 г), занимая до 1/3 его высоты от основания. Давление измеряется на изгибе пружины у храповика и определяется в момент отрыва конца пружины от зуба храповика. Крепится стопорная пружина на основании *19* так, чтобы ее конец, соприкасающийся с зубьями храповика *30,* был как можно дальше от винта крепления *29* (примерно на пятом видимом зубе от винта). Упор рычага якоря должен быть установлен так, чтобы движущая собачка при отпускании якоря проходила один зуб и останавливалась на наклонной грани соседнего зуба на расстоянии более половины его грани. Это достигается поворачиванием упора *21* вокруг оси *7* при ослабленном винте крепления упора *23.* Движущая собачка *28* должна располагаться на поверхности зуба храповика *30,* имея давление 70±10 г, измеряемое в месте изгиба собачки и определяемое в момент отрыва конца собачки от зуба храповика. Регулируется давление подгибанием спиральной пружины *27.* Давление плоской пружины якоря *6* должно быть равным 125±25 г. Оно измеряется на оси движущей собачки, причем рычаг граммометра устанавливается под гайкой оси *18.* В момент отрыва рычага *26* от упора *21* определяется давление пружины. Регулируется давление путем передвижения тяги (оттягивающей пластины) *25* при ослабленном винте

Наименование операций	Порядок выполнения операций
	крепления *8*, который после регулировки затягивается. Регулировка производится в исходном положении якоря при установленной якорной контактной группе. Якорная группа *СК — 9* должна быть установлена так, чтобы в положении покоя якоря между контактами группы был зазор не менее 0,3 мм, а между изоляционным упором *10* и предохранительной планкой *СК* — не менее 0,5 мм. При притянутом якоре зазор между изоляционным упором и якорем должен быть не менее 0,1 мм
Смазка движущего механизма	Волосяной кисточкой толщиной 3—4 мм необходимо нанести смазкой № 7 (МЗ-32-63 ВТУ) тонкий слой на скользящую поверхность пружины якоря (место соединения с тягой), на упор рычага якоря и зубья храпового колеса. Часовым маслом типа А-1 или Б-1 с помощью проволоки диаметром 1,0 мм смазать оси ротора, якоря, движущей собачки, а также спиральную пружину собачки
Установка движущего механизма и регулировка щеток	Перед установкой движущего механизма в поле статора должны быть проверены и отрегулированы щетки ротора так, чтобы усики контактных полущеток соприкасались друг с другом всей плоскостью, а каждая пара полущеток была бы параллельна между собой и имела одинаковую форму. Две пружины, составляющие токопроводящую щетку статора, вначале должны плотно прилегать друг к другу, а разведенные концы их — не иметь касания с концами пружин других щеток. При установке движущего механизма щетки ШИ-11 должны находиться в 10-м положении, а ШИ-17 — в 13-м. Щетки ротора осторожно заводят сверху на соответствующие токоподводящие щетки статора. Затем поворачивают основание движущего механизма вокруг оси ротора так, чтобы гайка оси ротора и не полностью вывернутый из основания *19* болт крепления *20* вошли в предназначенные для них вырезы в центрирующей щеке статора *31*. После установки токоподводящие щетки статора должны располагаться между полущетками соответственных щеток ротора *(a, b, c, d, e)*. Движущий механизм слегка закрепляют болтом крепления *20* и приступают к центровке щеток на ламелях. Щетки должны находиться на ламелях в таком положении, чтобы расстояние от переднего края ламели до рабочей, скользящей грани щетки было не менее 0,3 мм, а от заднего края ламели до грани щетки — не менее 1,0 мм. Врубание щеток в контактном поле должно быть без биений, одновременным с охватом ламелей с двух сторон всей рабочей частью усиков полущеток. Проверка установки щеток проводится в исходном положении и на девятом, шестнадцатом выходах для искателей ШИ-17 (на первом, пятом и десятом выходах для ШИ-11). После установки щеток болт крепления движущего механизма к статору полностью завертывают. Давление щеток ротора на ламели измеряют у изгиба короткого усика, а определяют в момент отрыва длинного усика от ламели (оно должно быть в пределах 35±12 г). Давление каждой токоподводящей щетки на щетки (полущетки) ротора, измеряемое у места их соприкосновения, должно соответствовать 50±10 г для бронзовых щеток и 75±25 г для стальных. Регулировка давления щеток выполняется с помощью торцовой регулировки (148 СШ) или регулировочных плоскогубцев (176 С)

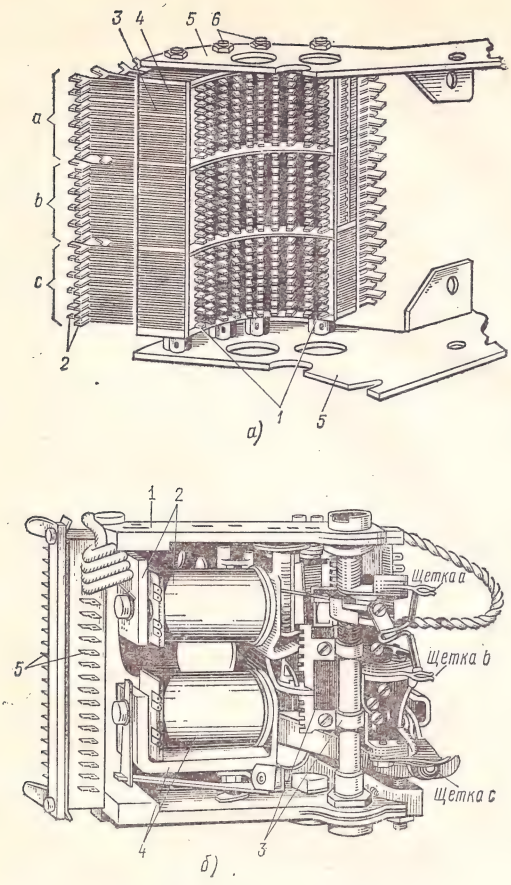


Рис. 3.7. Искатель ДШИ-100:
а) статор; *б)* движущий механизм

щении движущего механизма. Все элементы статора с помощью шпилек с гайками *6* стягиваются в общий узел.

Движущий механизм (рис. 3.7*б*) состоит из: корпуса (станины) *1;* электромагнитов вращения (*ЭМВ*) *2* и подъема (*ЭМП*) *4*; ротора *3*; контактных групп *к, в, в*$_{11}$, *мв* (на рис. 3.7*б* группы не видны); ножевой колодки *5*.

На корпусе (станине) располагаются и закрепляются все узлы и вспомогательные детали движущего механизма.

Электромагниты ЭМВ и *ЭМП* во всем аналогичны электромагнитам ШИ-17 (ШИ-11).

Ротор искателя с главной осью, закрепленной в подшипниках (буксах) станины, имеет три соответствующих секциям статора щетки (*a, b, c*). Основной частью ротора является зубчатый полуцилиндр (храповик), на котором укреплены: направляющая гребенка, храповая гребенка с расположенными на ней щетками

(*a, b, c*), указателем линий и пластинкой (лапкой) для штифта переключения группы *к*.

На главной оси, кроме ротора, размещается спиральная заводная (или возвратная) пружина. Контактные группы, состоящие из изолированных друг от друга контактных пружин и опорных планок, срабатывают (переключаются): при первом шаге подъема — группа *к*, при первом шаге вращения — группа *в*, при одиннадцатом шаге вращения — группа $в_{11}$ и при каждом срабатывании *ЭМВ* — группа *мв*.

Двадцатиконтактная ножевая колодка, служащая для врубания в двадцатиконтактное пружинное гнездо статива, состоит из пластмассового основания с пазами, в которые вставлены и закреплены латунные «ножевые» контакты.

К вспомогательным деталям, размещенным на корпусе (станине) движущего механизма, относятся: опорные пластины для движущей собачки и стопорной пружины подъема; планка с двумя винтами для крепления опорных пластин и стопорной пружины подъема; опорная шпилька для рычага якоря *ЭМП*; упор для движущей собачки подъема; штифт переключения группы *к*; блокировочная пружина ротора; упор и опорная пластина для движущей собачки вращения; стопорная собачка вращения; трехплечевой рычаг переключения контактов групп *в* и $в_{11}$; ось-винт рычага переключения; вилка рычага переключения, направляющий сегмент; планка крепления вилки рычага переключения и направляющего сегмента; опорная шпилька рычага якоря *ЭМВ*; указатель декад; спиральные пружины на осях собачек *ЭМП, ЭМВ* и стопорной собачки вращения; нижняя и верхняя буксы с шайбами и гайками крепления, а также другие шайбы, гайки планки и винты крепления.

Разборку механизма следует начинать с открепления и отделения от корпуса: контактных групп — в последовательности *к, в,* $в_{11}$, *мв*; ротора, электромагнита *ЭМП* и электромагнита *ЭМВ*. Затем производят разборку электромагнитов *ЭМП* и *ЭМВ*, ротора, после чего с корпуса удаляют вспомогательные детали. Ножевая колодка без необходимости от корпуса не отделяется и не разбирается. Перед разборкой узлов следует обратить внимание и запомнить, в каком положении находятся: оси якорей *ЭМП* и *ЭМВ*; направляющая и храповая гребенки на храповике ротора; указатель линий, щетки (*a, b, c*) и лапка на храповой гребенке; вилка рычага переключений и сегмент; опорные пластины и стопорная пружина подъема; концы спиральной пружины стопорной собачки вращения, упор и опорная пластина движущей собачки вращения (и стопорной собачки).

Сборка движущего механизма начинается с установки и крепления вспомогательных деталей на корпусе (станине), затем собирают, устанавливают и крепят на корпусе: электромагнит *ЭМП* и *ЭМВ*, ротор, контактные группы: *мв, в,* $в_{11}$, *к*.

Декадно-шаговый искатель ДШИ-100 в основном применяется на АТС-47.

В качестве коммутационного механизма на ступенях группового и линейного искания в АТС-54 используется модернизированный искатель ДШИ-М, имеющий ряд усовершенствований по сравнению с искателем АТС-47.

Так, искатели АТС-54 имеют специальные термоограничители, не допускающие перегрева электромагнитов сверх заданной температуры. В осевые отверстия якорей электромагнитов вставлены втулки, а в якорях сделаны специальные сферические углубления, расположенные против торцов сердечников катушек. Увеличено поперечное сечение движущих собачек и упора собачки подъема. Изменены формы храповика, движущей собачки вращения и ее противоупора, стопорной собачки вращения, штифта переключения группы *к*, добавлен вспомогательный упор для движущей собачки вращения.

В групповых искателях ДШИ-М, где функции механических контактов (групп) ДШИ возложены на релейную часть схемы приборов, удалены: контактные группы вращения *в*, провертывания $в_{11}$ и трехплечевой рычаг переключения контактов этих групп. В линейных искателях указанные группы и трехплечевой рычаг переключения изъять не удалось, однако требуемое число контактных пружин в группах сокращено до минимума.

В комплект инструментов, применяемых при работах с ДШИ, входят: отвертки 5 и 8 мм; ключ накладной 8×9 мм; ключ изогнутый 12×14 мм; ключ гаечный 9×17 мм; ключ для подгибания упора ведущей собачки подъема; отвертка специальная фигурная для щеток ротора; регулировка для подгибания рычага якоря; регулировка для вилки рычага переключения; плоскогубцы для завертывания осей собачек; развертка для отверстий якоря, рычага переключения и собачек; чистодел; плоскогубцы регулировочные; молоток латунный 100 г; молоток стальной 150 г; надфили плоский и круглый; пинцет; граммометры на 60 и 150 г; щупы плоские № 3 и 7. Для чистки и смазки ДШИ используют: бензин, замшу, лоскут, спирт-ректификат, щетку-флейц, щетку зубную, часовое масло А-1, Б-1, смазку № 7. Чистка, смазка и регулировка движущего механизма производятся в соответствии с табл. 3.5.

3.2. Приборы координатной АТС

Общие сведения. Для автоматизации телефонной связи все шире применяются АТС координатной системы. Первые городские АТС этой системы были введены в действие в 1961 г. Координатные АТС, как правило, состоят из ступени абонентского искания *АИ* и в зависимости от емкости станции — из одной или нескольких ступеней группового искания *ГИ*. Многие координатные АТС содержат еще ступень регистрового искания *РИ*. На некоторых координатных АТС применяется способ подключения регистров путем жесткого закрепления их за шнуровыми комплектами (без ступени *РИ*).

Таблица 3.5

Чистка, смазка и регулировка ДШИ

Наименование операций	Порядок выполнения операций
Промывка и протирка деталей движущего механизма и щеток ротора от грязи, жировых веществ и нагара на контактах групп и щеток	Перед сборкой движущего механизма зубной щеткой, смоченной бензином, промыть все детали его, а затем протереть лоскутом. Зубной щеткой, смоченной спиртом-ректификатом, промыть щетки ротора и пружины контактных групп: *к, в, в*$_{11}$ и *мв*, после чего фибровой пластинкой, обернутой замшей, протереть контакты пружин групп и щеток ротора
Внешний осмотр	Осмотреть все детали, гайки и винты крепления, неисправные заменить. После сборки движущего механизма вручную проверить крепление катушек электромагнитов и контактных групп. Все гайки и винты должны быть плотно завернуты
Проверка установки якорей *ЭМВ* и *ЭМП*	Между корпусом электромагнита и якорем должен быть зазор 0,1 мм, проверка величины зазора проводится пластиной щупа 0,1 мм, а регулировка — перемещением хомутика при ослабленных винтах крепления. Конец оси якоря закругленной частью должен выступать из ушка якоря, перемещение якоря вдоль оси допускается до 0,5 мм
Проверка установки и регулировка направляющей гребенки, рычага переключений и сегмента	В исходном положении искателя направляющая гребенка примерно на 0,3 мм должна выступать за поверхность изогнутой лапки плеча рычага переключения контактов вращения. На любой декаде изогнутая лапка плеча рычага переключения должна прилегать всей плоскостью ребра к зубьям направляющей гребенки. При вращении ротора на первом шаге подъема направляющая гребенка не должна задевать за блок-пружину. При возвращении ротора в исходное положение блок-пружина должна надежно западать за направляющую гребенку. Зазор между направляющей гребенкой и блок-пружиной в исходном положении ротора не должен превышать 0,2 мм. Величина зазора регулируется перемещением блок-пружины. Верхняя часть блок-пружины должна прилегать к приваренному угольнику с давлением 20—50 г. Величина давления регулируется подгибанием верхней части блок-пружины. Зазор между направляющей гребенкой и зубом направляющего сегмента после первого шага вращения должен быть не менее 2,0 мм. При падении ротора вниз на двенадцатом шаге вращения зазор между направляющей гребенкой и направляющим

Продолжение табл. 3.5

Наименование операций	Порядок выполнения операций
	сегментом в вырезе его должен быть в пределах 0,5±0,3 мм. Величина зазора сегмента регулируется путем его перемещения при ослабленных винтах крепления. При возвращении ротора в исходное положение направляющая гребенка не должна касаться сегмента стенками третьего паза. Достигается это путем передвижения гребенки на храповике при ослабленных винтах крепления (иногда вращением нижней буксы). При первом шаге вращения плечо рычага переключения должно свободно западать в середину паза направляющей гребенки. На одиннадцатом шаге вращения ротора среднее плечо рычага переключения должно находиться против середины зуба направляющей гребенки и совместно с лапкой плеча, расположенной между группами $в$ и $в_{11}$, переключить контакты группы $в_{11}$. Рычаг должен легко вращаться на оси, перемещение его вдоль оси допускается не более 0,1 мм. Эта величина регулируется подгибанием вилки крепления рычага
Проверка установки и регулировка храповика и возвратной пружины	Расстояние между верхней частью храповика и нижними краями собачек вращения (движущей и стопорной) должно быть не более 0,6 и не менее 0,2 мм. Регулировка положения храповика достигается вращением нижней буксы. Давление заводной (возвратной) пружины ротора должно быть 60+10 г. Величина давления (натяжения) пружины устанавливается путем вращения верхней буксы, измеряется в изгибе щетки с ротора, повернутом до отказа в нижнем положении
Регулировка подъемного движения ДШИ	В исходном положении ротора должны быть зазоры: между наклонной гранью зуба храповой гребенки и концом стопорной пружины не более 0,3 мм; стопорной пружиной и опорной пластиной не более 0,1 мм (пружина может и опираться на пластину с давлением не более 10 г); нижней гранью зуба храповой гребенки и стопорной пружиной не более 0,1 мм. Стопорная пружина должна надежно западать за каждый зуб храповой гребенки во время подъемного движения ротора. При возвращении ротора в исходное положение стопорная пружина должна свободно входить во впадину между вторым и третьим зубом храповой гребенки. Регулировка зазоров производится путем подгибания опорной пластины и перемещения стопорной пружины в отверстиях крепления. Зазор между острием собачки и острием любого зуба храповой гребенки должен быть не более 0,3 мм. Величина

Продолжение табл. 3.5

Наименование операций	Порядок выполнения операций
	зазора регулируется опорной шпилькой (винтом) рычага якоря *ЭМП*. При врубании острие собачки должно входить в глубь впадины храповой гребенки, но допускается скольжение по наклонной поверхности зубцов храповой гребенки. Регулировка выполняется подгибанием опорной пластины собачки. Давление собачки на опорную пластину должно быть 80±15 г. Величина давления измеряется на острие собачки и регулируется подгибанием спиральной пружины собачки. Упор собачки подъема должен быть установлен так, чтобы при нажатии на якорь *ЭМП* с некоторым усилием стопорная пружина подъема западала за зубцы храповой гребенки, а при отпускании якоря не было обратного хода. Это достигается перемещением упора при ослабленных винтах крепления. Желательно, чтобы центры собачки подъема, упора и храповой гребенки совпадали (по вертикали). В спокойном положении якоря *ЭМП* его рычаг должен иметь опору по центру опорной шпильки. Регулировка достигается легким подгибанием рычага у места опоры. Зазор между якорем и сердечником *ЭМП* должен быть в пределах 0,15—0,3 мм. Давление оттягивающей (плоской) пружины *ЭМП* должно быть 75±25 г, его величина измеряется на оси движущей собачки подъема в момент отрыва рычага якоря от опорной шпильки и регулируется перемещением тяги на якоре
Регулировка вращательного движения ДШИ	Расположение рычага якоря электромагнита *ЭМВ* на опорной шпильке, зазор между якорем и сердечником, регулировка те же, что и у электромагнита *ЭМП*, за исключением давления оттягивающей пружины, которое равно 100±20 г. При подъеме ротора стопорная и движущая собачки вращения не должны задевать за храповик, между остриями собачек и зубьями храповика должен быть зазор до 0,2 мм. Этот зазор достигается подгибанием или перемещением опорной пластины (и упора) собачек вращения. Давление стопорной собачки должно быть равно 80±15 г, оно измеряется на острие собачки в момент отрыва ее от лапки опорной пластины или от упора собачки вращения и регулируется подгибанием спиральной пружины собачки. Давление движущей собачки вращения то же, 80±15 г. Величина давления измеряется на острие собачки в момент ее отрыва от опорной пластины и регулируется подгибанием спиральной пружины. При нажатии на якорь *ЭМВ* стопорная собачка должна западать за каждый зуб храповика без зазора (при отпускании якоря не должно быть обратного хода ротора).

Продолжение табл. 3.5

Наименование операций	Порядок выполнения операций
	При первом шаге вращения движущая собачка должна свободно входить в третий паз храповика, а затем в последующие пазы — соответственно шагам вращения (допускается скольжение собачки по наклонной плоскости зуба, находящегося под собачкой). Установка стопорной и движущей собачек в нужном положении достигается перемещением опорной пластины и упора движущей собачки вращения
Регулировка контактных групп	Давление рабочей пружины на изоляционный упор или опорную пластину в спокойном состоянии — 15±5 г, а давление пружины покоя (не рабочей) на пластину опоры должно быть 35±15 г. Контактное давление во всех контактных группах — 25±5 г. Регулировка давления проводится торцовой регулировкой путем изгибания пружин у основания с выравниванием их по всей длине. Зазоры между контактами пружин должны быть: в спокойном положении 0,6±0,1 мм, а в рабочем — 0,8±0,4 мм. В спокойном состоянии контактных групп *в* и $в_{ш}$, а также после их переключения между плечом рычага, переключающим группы, и изоляционными упорами групп должен быть зазор не менее 0,1 мм. Зазор между штифтом переключения и переключающей пластинкой (лапкой) группы *к* после первого шага подъема должен быть около 0,1 мм, а между штифтом и изоляционной топочкой (косточкой) пружины группы *к* — не менее 0,1 мм. Между топочкой пружины якорной группы *мв* (в спокойном состоянии) и рычагом якоря *ЭМВ* должен быть зазор 0,8±0,2 мм для *ЛИ* и 1,8±0,3 мм для *ГИ*
Регулировка щеток ротора, установка указателей линий и декад, проверка шнура искателя	Все три щетки должны быть строго расположены на одной прямой по вертикали и одновременно врубаться на ламели поля. Рабочие грани щеток должны прилегать друг к другу и находить на ламели без биений. Допустимый развод щеток со стороны врубания равен 2 мм. В спокойном состоянии между полущетками и их опорной пластиной (в средней части) должен быть видимый зазор. Давление полущеток на ламели равно 30±10 г. Регулировка величины этого давления достигается подгибанием полущеток и выравниванием у основания у конца опорной пластины и в месте их развода. Указатели линий и декад устанавливаются так, чтобы шкала вращения не касалась шкалы подъема и цифра, указывающая линию, располагалась справа от цифры, указывающей декаду (на одном уровне с ней)

Окончание табл. 3.5

Наименование операций	Порядок выполнения операций
Смазка движущего механизма	Часовым маслом типа А-1 или Б-1 смазывают: верхнюю и нижнюю буксы — ось ротора, оси собачек (подъема и вращения), оси якорей *ЭМП* и *ЭМВ*, все пружины для собачек и рычагов. Смазкой № 7 смазывают: опорные пластины собачек и стопорной пружины; упоры всех собачек и рычагов; скользящие поверхности плоских пружин якорей; направляющий сегмент; рычаг переключения в местах соприкосновения с изоляционными упорами контактных пружин вращения; зубья храповика, направляющей гребенки, храповой гребенки и ось ротора с пружиной по всей длине
Установка движущего механизма на рабочем месте	Движущий механизм устанавливается на рабочем месте в исходном положении ротора. Установив верхнюю и нижнюю буксы в вырезах центрующих щек статора, механизм размещают между щеками и, не закрепляя его, приступают к центровке щеток ротора: на первом шаге вращения ротора рабочие грани щеток должны лежать в пределах от первой четверти до первой трети ширины ламели, на остальных шагах вращения — не более половины ширины ламели. После установки и подрегулировки механизм закрепляется снизу болтом, а сверху — гайкой, расположенной на буксе

В качестве основного коммутационного механизма применяется многократный координатный соединитель (МКС), все цепи в котором коммутируются контактами давления, образуемыми пружинами релейного типа. Установление соединений производится с помощью сложных коммутационных приборов — регистров и маркеров. Число соединений, в установлении которых участвуют маркеры и регистры, значительно превышает число соединений, в которых участвует любой шнуровой комплект или комплект РСЛ АТС декадно-шаговой системы. Поэтому в указанных приборах применены реле типа РЭС-14, имеющие большие коммутационные возможности и большой срок службы по сравнению с реле типа РПН.

Реле типа РЭС-14. Реле типа РЭС-14 (реле — электромагнитное слаботочное) является малогабаритным, многоконтактным, чувствительным. Корпус реле — сварной, все детали изготовлены штамповкой. Устанавливается реле типа РЭС-14 в аппаратуре так же, как и реле РПН. Счет выводных штифтов обмоток с первого по шестой производится сверху вниз, как и у реле типа РПН. Рас-

пределение обмоток по штифтам следующее: одна обмотка занимает штифты *1—6;* две — *1—2* и *5—6;* три — *1—2—3, 5—6* или *1—2, 3—4, 5—6.*

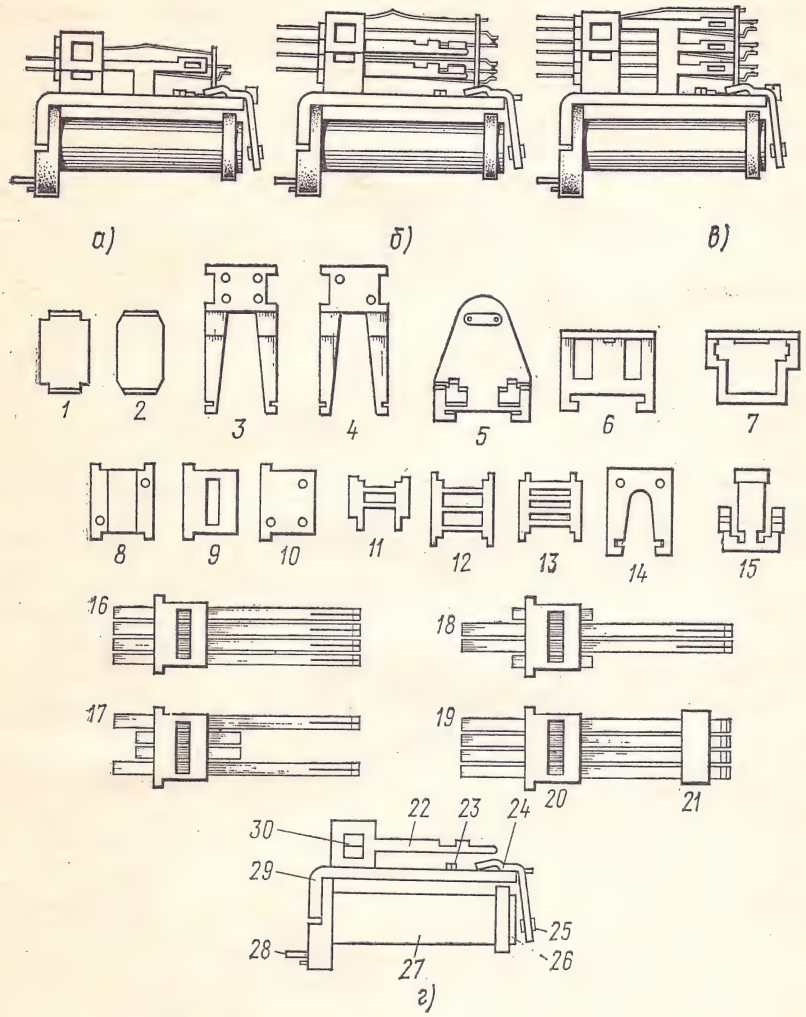


Рис. 3.8. Реле типа РЭС-14:
а) с одноэтажным корпусом; *б)* с двухэтажным корпусом; *в)* с трехэтажным корпусом; *г)* отдельные детали реле:

1—2 — скоба (хомутик) для закрепления пружинного пакета в корпусе; *3—4* — возвратные пружины; *5—6* — якорь реле тип I; *7* — якорь реле тип II; *8* — металлическая накладка; *9* — пластмассовая заглушка № 5; *10* — металлическая подкладка под пружинный пакет; *11* — рамка (по новому упор) тип I; *12* — рамка тип II; *13* — рамка тип III; *14* — держатель якоря тип I; *15* — держатель якоря тип II; *16* — подвижный блок (группа) № 1; *17* — подвижный блок № 2; *18* — подвижный блок № 3; *19* — неподвижный блок № 4; *20* — основание блока; *21* — балочка; *22* — плечо кассеты (два плеча — этаж-держатель для неподвижного блока); *23* — болт крепления держателя якоря; *24* — якорь тип I; *25* — пластина отлипания; *26* — полюсный наконечник; *27* — катушка; *28* — выводной штифт обмотки; *29* — угольник (ярмо), являющийся основанием для кассеты; *30* — кассета

По конструкции корпусов (кассет) для размещения контактных групп реле РЭС-14 можно разделить на три вида: с одноэтажным (рис. 3.8*а*), двухэтажным (рис. 3.8*б*) и трехэтажным корпусом (рис. 3.8*в*). Реле, изображенное на рис. 3.8*б*, в настоящее время с производства снято. Отдельные детали этого реле, их названия и типы приведены на рис. 3.8*г*, а маркировка возвратных пружин — в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Маркировка возвратных пружин

Действие контактных пружин-блоков	Маркировка возвратных пружин		Давление на каждое плечо	Тип рамок
	старая	новая		
Размыкание	0	10	5+2	1
Замыканий — два	2	60	30+3	1
Замыканий — четыре	4	120	60+6	1
Замыканий — шесть	6	180	90+9	2
Замыканий — восемь	8	240	120+12	4
Замыканий — десять	10	300	150+15	3
Замыканий — двенадцать	12	360	180+18	3

В комплект инструментов для регулировки реле типа РЭС-14 входят: ключ для болтов крепления держателя якоря; ключик для регулировки держателя (РЭС-6); щуп для регулировки якоря (0,03—0,05 мм); регулировка для неподвижных блоков (РЭС-7); регулировка для подвижных блоков (РЭС-8); щуп круглый 0,3 мм для проверки зазоров между контактами блоков; граммометры на 50—150—300 г для измерения давлений; отвертка 5 мм для снятия с корпуса скобы крепления пружинного пакета; регулировочные плоскогубцы.

Разборка реле РЭС-14 производится в следующей последовательности:

1. Чтобы пакет не распался, следует левой рукой придержать скобу пакета, а правой — с помощью отвертки 5 мм поддеть скобу, снять ее с боковых выступов — замка корпуса (кассеты).
2. Вынуть из кассеты металлическую накладку и возвратную пружину.
3. Придерживая рамку, удалить из кассеты блоки контактных пружин, заглушки при их наличии и металлическую прокладку.
4. Отделить рамку (упор) от якоря.
5. Отвернуть два болта, снять с основания корпуса (ярма) держатель вместе с металлической прокладкой и якорем.
6. Снимать катушку с сердечника запрещается, но если это крайне необходимо, то следует осторожно наложить (поддеть) под наконечник режущую часть кусачек и легким нажимом с поворотом снять полюсный наконечник. С помощью рычага (отвертки)

осторожно сдвинуть с угловой части основания корпуса катушку. Придерживая левой рукой корпус, правой снять с сердечника катушку.

7. Сборка реле производится в обратном порядке, т. е. с установки и крепления на корпусе тех деталей, которые удалялись последними.

8. При сборке реле контактные группы (блоки) должны быть плотно и ровно уложены в пакете, причем фиксационные выступы и углубления на пластмассовом основании одного из блоков должны сопрягаться с углублениями и выступами основания другого блока (или заглушки № 5). В отверстия прокладки под пакет должны входить выступы основания первого уложенного блока, а на выступах основания последнего уложенного блока (или заглушки) должны располагаться отверстия возвратной пружины.

При проверке и регулировке реле должны быть выполнены следующие требования:

1. Катушка не должна свободно перемещаться вдоль оси и провертываться на сердечнике.

2. Торцовые поверхности сердечника и полюсного наконечника должны быть в одной плоскости.

3. Перемещения якоря, ограниченные держателем, должны быть не более: 0,2 мм — (поперечное вдоль торца корпуса); 0,05 — (продольное вдоль корпуса); зазор между выступом держателя и якорем должен быть 0,03 мм (рис. 3.9). Величина зазора регулируется перемещением держателя при ослабленных болтах крепления.

4. Удерживающая пружина якоря — держатель должен иметь давление не менее 100 г (рис. 3.9).

Давление регулируется подгибанием снятого держателя плоскогубцами у места крепления.

5. Якорь должен свободно перемещаться по верхнему ребру торца основания корпуса.

6. При горизонтальном положении реле якорь должен одновременно лежать двумя своими плечами на корпусе или на пластмассовых опорах.

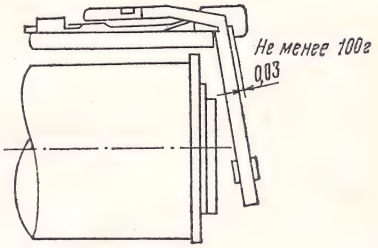


Рис. 3.9. Положение якоря реле при регулировке зазора 0,3 мм

7. Рабочий ход якоря должен быть 0,9—1,1 мм. Для контактных групп на замыкание, размыкание и простое переключение рабочий ход равен $0,9 \pm 0,1$ мм. Для контактных групп на безобрывное переключение рабочий ход равен $1,1 \pm 0,1$ мм. Ход якоря измеряется щупом на обеих сторонах переключающей рамки между корпусом и ее торцом в притянутом (прижатом) положении якоря.

8. Свободный ход якоря для всех контактных групп должен быть равен $0,1^{+0,1}_{-0,04}$. Величина хода измеряется между рабочим упором рамки и плечом якоря.

Рабочий и свободный ход якоря, как правило, не регулируется, а создается (закладывается) на заводе. В условиях эксплуатации при необходимости рабочий ход регулируется в специальном приспособлении изменением угла якоря (рис. 3.10).

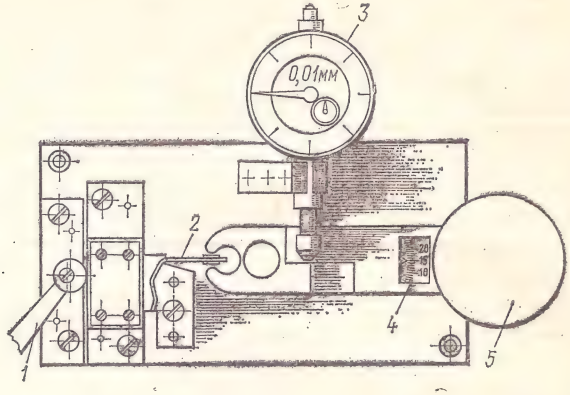


Рис. 3.10. Приспособление для изменения угла якоря:

1 — зажимной кулачок; *2* — якорь реле; *3* — индикатор точного отсчета; *4* — шкала грубого отсчета; *5* — гибочная рукоятка

9. На якорях (и пластинах отлипания) может быть нанесена маркировка. Цифры 1, 2 и 3 соответствуют толщине пластин отлипания 0,1; 0,2; 0,4 мм при рабочем ходе якоря 0,9 мм, а цифры 4, 5, 6 обозначают толщину пластин отлипания 0,1; 0,2 и 0,4 мм при рабочем ходе якоря 1,1 мм. Кроме этого, на якорях могут быть указаны номер паспорта реле, величина подъема упора, толщина пластины отлипания и обозначение реле в схеме.

В качестве пластин отлипания применяются латунные штифты или пластмассовые овальные пластинки. Толщина пластин отлипания при изготовлении измеряется специальным индикатором и имеет следующие допуски: $0{,}1\pm0{,}0125$ мм; $0{,}2\pm0{,}035$ мм; $0{,}4\pm0{,}05$.

11. Предварительное напряжение неподвижных блоков должно быть 300 ± 25 г. Измерение проводится, когда опорные площадки балочек находятся на одном уровне, а контакты лежат в одной плоскости. Определяется давление в момент отрыва балочки от места расположения на плечах кассеты. Балочка блока неподвижных пружин при всех положениях якоря должна плотно прилегать к плечам (держателю) кассеты, что обеспечивается конструкцией и предварительным напряжением пружин.

При кассете, имеющей плечи (держатель) с окнами, уменьшенные в толщине и ширине концы балочки должны заходить в окна (отверстия) держателя всей своей длиной.

12. Пружины, между которыми образуется электрический контакт, не должны выступать за пределы контура сопряжения (допускается смещение до 0,3 мм от края сопряжения контактов). Ве-

личина зазоров между контактами измеряется с помощью круглого щупа 0,3 мм; при этом щуп должен проходить между контактами как в состоянии покоя пружин (на замыкание), так и при срабатывании реле (на размыкание). Щуп укладывается между контактами под углом 45° и при проверке зазоров не должен застревать. Регулировка зазоров между контактами проводится изменением положения держателя неподвижного блока. Оба контакта одной пары пружин и всех четырех в одном ряду должны размыкаться или замыкаться одновременно. Зазор надежности между поперечной перекладиной рамки и плоскостью подвижной пружины при ходе якоря 0,9 мм должен быть равен 0,15—0,4 мм, а при ходе якоря 1,1 мм — 0,2—0,4 мм.

Проверка зазоров надежности у контактов размыкания проводится в состоянии покоя реле, а у контактов замыкания — в рабочем состоянии реле (определяют их визуально).

13. Контактные пружины не должны иметь соприкосновения с внутренними стенками переключающей рамки.

14. Величина суммарного контактного давления одной пружины должна быть в пределах 18—28 г, а давление одного из усиков — не менее 7 г.

15. Возвратная пружина должна прижимать рамку к корпусу реле. Величина давления каждого плеча пружины на рамку определяется в момент отрыва плеча от места установки на рамке и зависит от общего числа пружин, работающих на замыкание (см. табл. 3.6).

16. Разность давлений возвратной и контактных пружин при исходном положении якоря, в зависимости от возвратной пружины (марки ее) и числа контактных пружин, воздействующих на рамку, должна соответствовать величинам, указанным в таблице.

Возвратная пружина		Число контактных пружин, воздействующих на рамку в исходном положении якоря	Разность давлений возвратной и контактных пружин, г	Возвратная пружина		Число контактных пружин, воздействующих на рамку в исходном положении якоря	Разность давлений возвратной и контактных пружин, г
маркировка	толщина, мм			маркировка	толщина, мм		
60	0,25	2	20	240	0,4	8	30
120	0,35	4	20	300	0,5	10	30
180	0,4	6	25	360	0,5	12	35

17. Разность давлений возвратной и контактных пружин измеряется граммометром путем приложения его рычага к концу якоря. Отсчет приложенного усилия проводится в момент отрыва рамки от корпуса (ярма) реле. Величину разности давлений регулируют, слегка изменяя плоскогубцами угол изгиба возвратной пружины.

Многократный координатный соединитель МКС. Основными коммутационными элементами в АТСК являются унифицированные МКС трех типов:

МКС 20×10×6 (абонентские с пятью рейками); МКС 10×20×6 (групповые с шестью рейками); МКС 20×20×3 (регистровые с пятью рейками).

МКС 20×10×6 — унифицированный, его обозначение показывает: 20 — количество вертикалей, 10 — число выходов вертикали и 6 — проводимость. Он содержит 20 вертикалей, имеющих по 10 контактных групп, каждая из которых состоит из 6 контактных пружин на замыкание. Контактное поле МКС (рис. 3.11) включа-

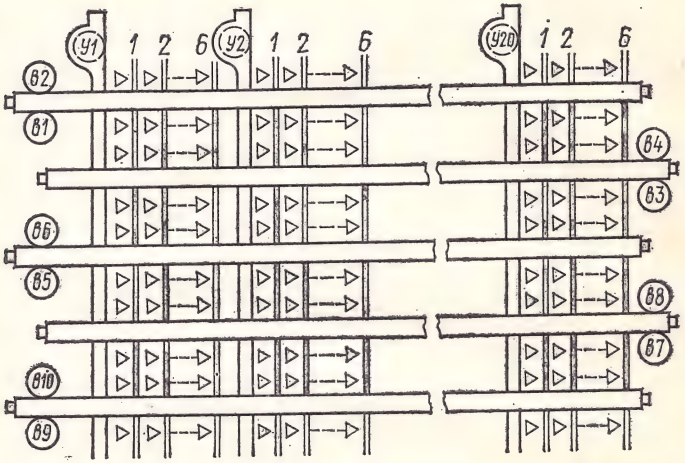


Рис. 3.11. Эскиз контактного поля двухпозиционного МКС 20×10×6

ет в себя 200 контактных групп, образующих 20 вертикальных и 10 горизонтальных рядов. Контактные группы одного вертикального ряда с удерживающим электромагнитом и его удерживающей планкой, а также шесть неподвижных контактных струн образуют отдельный узел, называемый вертикалью.

Десяти горизонтальным рядам придаются пять выбирающих реек (планок) и пять пар выбирающих электромагнитов. Каждая пара электромагнитов, например *B1—B2,* управляет одной общей для них рейкой с двадцатью выбирающими пальцами. МКС 20×10×6 является двухпозиционным, так как замыкание контактной группы в нем происходит за два такта: первым срабатывает выбирающий электромагнит (первая позиция), а затем удерживающий электромагнит (вторая позиция).

МКС 10×20×6 является трехпозиционным, поскольку при коммутации цепей замыкание контактных групп происходит после срабатывания трех электромагнитов. МКС имеет 10 вертикальных блоков (вертикалей), каждый из которых содержит по двенадцать контактных групп на замыкание. Вертикаль МКС с помощью 12 групп, содержащих в каждой группе по двенадцати контактных пружин, может создать шестипроводной вход, обеспечив соедине-

ние с любым из двадцати выходов (рис. 3.12). Соединение входов с выходами в вертикалях производится с помощью шести выбирающих реек (штанг) и двенадцати выбирающих электромагнитов *В1—В10* и *В11—В12*.

Если вход вертикали соединяется с одним из выходов первого десятка, срабатывает электромагнит *В11*, если же с выходом второго десятка, то срабатывает электромагнит *В12*.

Каждый из двадцати шестипроводных выходов может подключаться к общему входу при срабатывании: выбирающего, затем переключающего (второго выбирающего) и удерживающего электромагнитов. Выбирающий и переключающий электромагниты работают только в момент установления соединения, после чего они выключаются. Удержание же контактов в замкнутом состоянии производится с помощью рабочей планки удерживающего электромагнита, который отключается только по окончании соединения.

Конструктивно МКС представляет стальной каркас (корпус), на котором размещаются: вертикальные блоки с удерживающими электромагнитами и выбирающие рейки (штанги) с относящимися к ним электромагнитами и контактными группами.

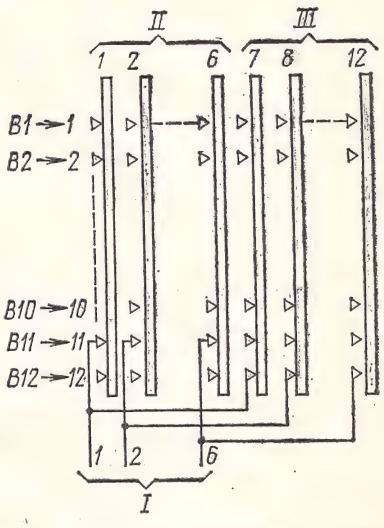


Рис. 3.12. Эскиз контактного поля вертикали трехпозиционного МКС 10×20×6:

I — шестипроводной вход вертикали; *II* — первые десять шестипроводных выходов вертикали; *III* — вторые десять шестипроводных выходов вертикали

Вертикальный блок МКС имеет:

1. Электромагнит, состоящий из основания, двух удерживающих пружин якоря, катушки с сердечником и якоря с рабочей (удерживающей) планкой. Катушка электромагнита может иметь одну рабочую обмотку или две — рабочую и блокирующую обмотки.

2. Контактное поле, представляющее собой набор пружинного пакета из десяти или двенадцати контактных групп. Пружинный пакет разделяется на две отдельные части: нижняя часть имеет шесть контактных групп, а верхняя может иметь четыре контактные группы и две группы токоподводящих пружин, спаянных со струнами рабочей рамки (МКС 20×10×6), или четыре контактные группы и две группы переключения (МКС 10×20×6). Контактные группы собираются по паспорту и могут иметь от трех до шести подвижных пружин в каждой группе. Пружины имеют предварительное натяжение (нагрузку) и в нерабочем состоянии опираются на выступы (плечи) толкателя, который обеспечивает одновременное их движение в рабочем положении. Каждая кон-

тактная группа в пакете имеет верхнюю и нижнюю (правую и левую) возвратные пружины, которые, имея точки опоры на толкателе, удерживают его от выпадания.

3. Рабочая рамка контактного поля состоит из изоляционных стоек, в которых крепятся неподвижные струны (или шины). Струн (или шин) в рамке столько, сколько пружин в группе пакета. Рабочая рамка имеет возможность перемещаться в отверстиях кронштейнов для регулировки контактного скрещивания. К основанию вертикали рамка прикрепляется тремя винтами.

4. Вспомогательная контактная группа может состоять из двух, трех или пяти контактных пружин, имеющих предварительное натяжение и в исходном положении опирающихся на выступы (плечи) толкателя. Нижняя возвратная пружина контактной группы служит для возвращения якоря электромагнита в исходное положение. Кроме того, эта пружина в вертикалях некоторых МКС имеет указатель («окошко» или «флажок»), который показывает, занят или свободен вертикальный блок.

В выбирающее устройство МКС входят:

каркас МКС;

пять или шесть пар электромагнитов, расположенных парами с левой и правой сторон каркаса;

пять или шесть выбирающих реек (штанг) соответственно парам электромагнитов, на концах которых вклепаны подшипники («подпятники с шариками»). На каждой выбирающей рейке (штанге) в зависимости от числа вертикальных блоков в МКС закрепляются 10 или 20 гибких пальцев, изготовленных из стальной проволоки диаметром $d=0{,}45$ мм. Один конец пальца — рабочий, делается прямым длиной 45,5 мм, а второй конец свертывается в спираль, придавая пальцу необходимую гибкость, и служит для крепления его к язычку рейки. С помощью язычков рейки проводится регулировка наклона рабочей части пальцев по отношению к толкателям контактных групп поля. Каждый выбирающий палец имеет виброгасительную пружину (глушитель), которая закреплена на спирали пальца так, чтобы незакрепленным концом могла свободно ударять о палец. Выбирающие штанги устанавливаются в каркасе МКС на двухосевых винтах, при этом пальцы располагаются в пространстве между рабочей планкой якоря вертикали и центром двух толкателей контактного поля.

Двусторонний якорь штанги (рейки) может быть притянут только одним из двух электромагнитов. Якорь связан со штифтом приводного валика, который приводит в действие головную (якорную) контактную группу;

контактные группы выбирающего устройства, собранные попарно на одном каркасе, имеют центрирующее устройство — демпфер, назначение которого центрировать ход якоря штанги (рейки) и возвращать якорь в исходное — среднее положение при обесточивании электромагнита.

В комплект инструментов для работы с МКС входят: лапка для регулировки контактных групп; щуп для установки скобы на

якоре; ключ для регулировки язычков стоек МКС; набор щупов № 2; лапка для регулировки язычков штанг; ключ гаечный двойной на 6 мм; ключ гаечный двойной на 7 мм; ключ для регулировки основания и якоря вертикального блока; лапка для регулировки контактных пружин МКС; лапка для регулировки пружин поля МКС; приспособление для установки осевых винтов и гаек штанги МКС; приспособление для замены выбирающих пальцев штанги; чистодел; шаблон для установки и проверки зазора *УМ*; вилка для фиксации штанги МКС; шаблон для установки зазора *ВМ*; граммометр 0—50 г; граммометр 0—150 г; ткань отбеленная; замша обтирочная; смазка ОКБ 122—16ТУ.

Разборка и сборка МКС производятся в следующей последовательности:

1. Снять катушки электромагнитов и контактные (головные) группы горизонталей. Для этого надо:

зафиксировать штангу,

отвернуть два винта крепления группы,

снять контактную (головную) группу,

ключом отвернуть гайки крепления катушки,

снять шайбу с винта (нарезной части сердечника), вынуть катушку с сердечником из каркаса МКС.

2. Снять штанги (рейки). Для этого следует:

расконтрить гайку приспособлением для осевых винтов и гаек штанги и вывернуть (ослабить) осевой винт крепления штанги со стороны контактных групп, где расположен якорь;

освободить подшипник штанги со второго осевого винта и осторожно, не повредив пальцы, снять штангу.

3. Снять вертикальные блоки. Для этого необходимо:

отвернуть винты крепления блока;

движением на себя вынуть вертикальный блок из каркаса МКС.

Сборка МКС производится в обратной последовательности.

Разборка вертикального блока осуществляется в следующей последовательности:

1. Ослабить два винта крепления, удерживающие пружины якоря, вынуть пружины.

2. Снять якорь с основания блока.

3. Ослабить гайку крепления контактной группы, отделить группу от основания блока.

4. Ослабить три винта крепления кронштейнов контактной рабочей рамки, осторожным движением на себя снять рамку.

При наличии в пружинном пакете токоподводящих пружин их следует отпаять от струн до снятия рамки.

5. Отвернуть ключом гайки крепления пружинных пакетов, снять шайбы, отделить пакеты от основания блока.

6. Ключом отвернуть гайку, снять шайбу и вынуть из ярма катушку электромагнита. Сборка вертикального блока производится в обратной последовательности.

При сборке, проверке и регулировке вертикального блока должны быть выполнены следующие требования.

1. *Электромагнит.* Пружины, удерживающие якорь, должны быть установлены так, чтобы якорь имел: поперечное перемещение не более 0,1 мм, а продольное не более 0,2 мм. Регулировка проводится перемещением удерживающих пружин.

Пружины должны опираться на основание блока и ярма с усилием 120—150 г. Регулировка осуществляется изменением предварительного натяжения в месте крепления пружин (при снятых пружинах). Должна быть соосность между лапками (упорами) рабочей планки якоря и основания. Регулировка проводится перемещением удерживающих пружин якоря. Пластина отлипания якоря должна находиться по центру сердечника катушки и прилегать к сердечнику всей своей плоскостью. При неправильном положении якоря подлежит замене якорь или катушка с сердечником.

Рабочий ход якоря должен быть 1,2—1,4 мм. Зазор хода якоря регулируется путем изгибания упора (лапки) якоря или основания. Ход якоря должен быть без трения. Измерение хода якоря проводится специальным шаблоном, который прокладывается между якорем и сердечником электромагнита. Зазор между концом толкателя якорной группы и возвратной пружиной якоря должен быть 0,2 мм (свободный ход якоря). Регулировка зазора осуществляется подгибанием лапки основания вертикального блока.

2. *Якорная группа.* При работе группы двойные контакты пружин должны замыкаться и размыкаться одновременно. Давление контактное должно быть в пределах 20—25 г (дано на заводе). Зазоры между контактами должны быть 0,3 мм, установка их производится регулировкой неподвижных пружин или усиков подвижных пружин. При замкнутых контактах зазор между плечом толкателя и подвижной контактной пружиной должен быть не менее 0,2 мм. Контактная пружина не должна иметь смещения с плеча толкателя (допуск — не более 0,5 мм).

Давление толкателя на опорную пластину группы определяется суммарным действием верхней возвратной и подвижных пружин группы. Давление измеряется в момент отрыва возвратной пружины толкателя от его плеч и должно быть 40—50 г. Величина давления регулируется путем изгиба возвратной пружины у основания.

Давление возвратной пружины якоря должно находиться в пределах 25—30 г. Определение давления производят в момент отрыва пружины от контакта лапки рабочей планки якоря в исходном его положении. Регулировка давления пружины осуществляется путем изгиба ее у основания.

3. *Пружинный пакет с рамкой контактного поля.* Пружины должны лежать на плечах толкателя. Давление толкателя на кронштейн (основание рамки) должно быть 40—50 г, регулируется изменением давления верхней возвратной пружины на толкатель и измеряется в момент отрыва толкателя от кронштейна. Струна рамки должна лежать посередине контакта пружины,

достигается это перемещением рамки или пакета. Давление контактной пружины на струну должно быть общее — 20—27 г, отдельного контакта — 10—12 г. Зазор между контактами пружины и струной в нерабочем состоянии должен быть 0,3 мм, регулировка проводится путем плавного подгибания передних концов (усиков) контактных пружин.

Толкатели групп пружинного пакета не должны прикасаться к торцу кронштейна рамки и рабочей планки якоря.

Ход толкателя проверяется между рабочей планкой и рабочей частью толкателя (в месте прижима пальца) круглым щупом 0,9—1,0 мм. Регулировка осуществляется изменением положения рабочей планки якоря. Между стойками рамки и контактными пружинами должен быть видимый зазор.

При установке и регулировке узлов выбирающего устройства следует:

1. Установить на каркасе МКС парные выбирающие электромагниты (катушки) параллельно друг другу и симметрично по отношению оси штанги.

2. Установить в каркасе МКС вертикальные блоки.

3. Установить выбирающие штанги и отрегулировать ход якорей каждой штанги. Величина хода должна быть равной $1{,}3 \pm 0{,}05$ мм.

Ход регулируется передвижением держателя, а проверяется шаблоном. В исходном положении штанги ее пальцы должны симметрично располагаться между толкателями вертикали. При срабатывании выбирающего электромагнита пальцы должны свободно входить в гнезда толкателей по упора. При отпускании удерживающего электромагнита пальцы должны легко возвращаться в исходное (среднее) положение. Положение выбирающих пальцев штанг регулируется путем изгиба язычков, к которым они прикреплены.

4. Зафиксировать штангу шаблоном и установить якорную группу выбирающего электромагнита так, чтобы зазор между приводным валиком штанги и возвратной пружиной группы был не более 0,1 мм.

Давление верхней и нижней возвратных пружин на приводной валик (в рабочем положении) должно быть в пределах 50 ± 10 г.

Задания для учащихся

Глава 1

Слаботочный монтаж

1.1. Оборудование телефонной мастерской и рабочих мест учащихся.

1. Ознакомиться с оборудованием телефонной мастерской, общими и индивидуальными рабочими местами.
2. Выяснить и запомнить, что выполнение работ на оборудовании или рабочих местах может представлять электрическую или механическую опасность.

1.2. Техника безопасности в условиях учебной мастерской.

1. Освоить материал по технике безопасности.
2. После изучения и освоения всех вопросов по технике безопасности сдать зачет преподавателю и расписаться в специальной ведомости.

1.3. Электроизмерительные приборы и слесарный измерительный инструмент.

1. Изучить устройство измерительных приборов типа авометр, правила пользования ими при производстве различных измерений.
2. Произвести измерения силы и напряжения постоянного тока.
3. Измерить напряжение переменного тока.
4. Определить несколько величин сопротивлений (резисторов).
5. Составить таблицу с указанием полученных величин при измерениях по форме:

Постоянный ток, мА	Напряжение постоянного тока, В	Напряжение переменного тока, В	Величина сопротивлений		
			Ом	кОм	МОм

6. С помощью штангенциркуля и микрометра установить диаметры проводников различного сечения, толщину листового изоляционного или другого материала.

1.4. Пайка.

1. Авометром проверить электропаяльник на «обрыв» и «сообщение».
2. Определить, на какое напряжение и мощность рассчитан электропаяльник.
3. Осмотреть, в каком состоянии шнур и вилка электропаяльника, а также розетку для включения его.
4. Зачистить и залудить рабочую часть (жало) электропаяльника.
5. Произвести зачистку, лужение и пайку проводников малого сечения.

1.5. Монтажно-кабельные работы.

1. Ознакомиться с марками кабелей и проводов, указанных в табл. 1.1.
2. Произвести измерение сопротивления изоляции жил кабеля.
3. Подготовить и проверить жилы кабеля на обрыв и сообщение.
4. Занести результаты измерения и проверки жил кабелей в протокол испытания кабелей табл. 1.2.
5. Освоить операции послойной и пакетной вязки кабелей.
6. Изготовить шаблон для определенного вида работ (рамки, гребенки и т. п.), произвести на шаблоне формовку, раскладку и расшивку жил (групп).
7. Произвести подготовку жил кабелей для включения в штифты рамки. Включить жилы на штифты рамки по «контакту» и запаять их.
8. Освоить приемы прокладки кроссировочных проводов на промщите.
9. Выполнить монтаж кабеля с раскладкой жил «веером» на рамке кросса 20×2.

1.6. Монтаж коммутационно-релейных схем.

В зависимости от учебного оборудования или монтажных щитков, имеющихся в мастерской, и согласно схемам, предложенным преподавателем, произвести монтаж коммутационно-релейных схем с составлением монтажных таблиц. Предварительно ознакомиться с соответствующими заданию приборами АТС (гл. 3), а также с марками монтажных проводов, выданных для монтажа.

Глава 2

Узлы и детали телефонных аппаратов

Ответить на вопросы и произвести проверку:

1. Какие основные узлы и детали имеет любой телефонный аппарат?
2. Марки телефонных шнуров и их проверка на исправность.
3. Назначение микротелефона и его элементы.

4. Назначение телефонного капсюля и его устройство.
5. Назначение микрофонного капсюля МК-10 и его устройство.
6. Проверка микротелефона (телефон, микрофон, шнур) на исправность.
7. Устройство поляризованного двухчашечного звонка и его регулировка.
8. Назначение номеронабирателя и его устройство.
9. Проверка номеронабирателя.
10. Повреждения в телефонных аппаратах и их устранение.

Глава 3

Основные приборы АТС декадно-шаговой и координатной систем

1. РПН.

Определить на реле, полученном для разработки и регулировки, назначение и название деталей. Составить рабочую таблицу (по форме табл. 3.2). Произвести разборку реле и пружинного пакета. Осмотреть детали реле, неисправные заменить. Собрать пружинный пакет и реле. Приступить к регулировке реле с занесением данных регулировки в рабочую таблицу.

2. ШИ-17 (ШИ-11).

Используя рис. 3.6, определить на полученном для работы искателе (ШИ-17 или ШИ-11) расположение и название деталей. Разобрать движущий механизм искателя, произвести осмотр и чистку деталей, неисправные детали заменить. Собрать движущий механизм, смазать подлежащие смазке детали, отрегулировать механизм и щетки. Установить движущий механизм в поле статора, произвести центровку и регулировку щеток. Проверить работу искателя с помощью пульс-пары или испытательного прибора.

3. ДШИ-100.

Используя наглядные пособия и описание, определить на искателе ДШИ-100 расположение и название деталей. Произвести разборку движущего механизма искателя, осмотреть детали, неисправные заменить. Собрать и отрегулировать движущий механизм в соответствии с регулировочными данными (табл. 3.5). Смазать детали движущего механизма. Установить и проверить движущий механизм на рабочем месте.

4. Реле типа РЭС-14.

Определить на реле РЭС-14 расположение деталей и их название с помощью рис. 3.8. Изучить требования, предъявляемые к проверке и регулировке реле. Разобрать реле, осмотреть детали, заменить неисправные. Собрать реле, произвести его проверку и частичную регулировку.

Как производится:

а) регулировка рабочего хода якоря;

б) проверка рабочего хода якоря и зазора держателя;
в) установка якоря.
Допустимые величины:
а) контактного давления;
б) контактных зазоров;
в) зазора между поперечинами рамки (упора) и рабочими контактными пружинами.

5. МКС.

1. Конструкция МКС.
2. Последовательность в разборке и сборке вертикального блока.
3. Проверка возвратной пружины якоря вертикального блока.
4. Проверка опоры пружин на плечи толкателя контактного поля.
5. Проверка давления возвратной пружины контактной группы.
6. Как крепится выбирающая штанга?
7. Проверка свободного хода якоря вертикального блока.
8. Конструкция контактного поля вертикального блока МКС 10×20 и 20×10.
9. Проверка рабочего хода якоря вертикального блока.
10. Узлы выбирающего устройства.
11. Что такое двухпозиционный и трехпозиционный МКС?
12. Какой инструмент применяется для регулировки хода якоря штанги?
13. Инструмент для регулировки хода якоря вертикального блока.
14. Проверка правильности установки контактной (якорной) группы вертикального блока.
15. Конструкция штанги МКС.

Список литературы

1. **Инструкция** по монтажу АТС-54. М., «Связь», 1965.
2. **Указания** по монтажу станционного оборудования междугородной проводной связи. Ч. I и II. М., «Связь», 1964.
3. **Сборник** инструкций по обслуживанию АТС декадно-шаговой системы. Ч. III. М., «Связь», 1970.
4. **Губренко И. М., Кучумов Е. В.** Телефонные аппараты АТС. М., «Связь», 1968.
5. **Сельская** координатная АТС К-100/2000. Информационный сборник. М., «Связь», 1965.
6. **Дубровский Е. П.** Абонентские устройства городских телефонных сетей. М., «Связь», 1967.
7. **Зуев Г. А., Хачиров Л. И.** Монтер связи абонентских устройств городских телефонных сетей. М., «Высшая школа», 1970.
8. **Ломанович В. А., Румянцев М. М.** Пособие для подготовки мастеров по ремонту радиоприемников. М., ДОСААФ, 1964.
9. **Гунет А. А., Шляпинтох Л. С., Грызлов А. Ф.** Справочник молодого связиста. М., «Высшая школа», 1975.
10. **Лийк Р. В., Ройтенберг Е. М.** Автоматическая телефонная станция декадно-шаговой системы АТС-54. М., Связьиздат, 1959.
11. **Гурин А. С., Дроздов Л. В., Могилевский М. М.** Телефония. М., «Военное издательство» Министерства обороны СССР, 1963.
12. **Специальные** монтажные работы по связи. М., «Связь», 1974.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Глава 1. Слаботочный монтаж

1.1. Оборудование телефонной мастерской и рабочих мест учащихся 4
1.2. Техника безопасности в условиях учебной мастерской . 5
1.3. Электроизмерительные приборы и слесарный измерительный инструмент 7
1.4. Пайка 14
1.5. Монтажно-кабельные работы 15
1.6. Монтаж коммутационно-релейных схем 31

Глава 2. Узлы и детали телефонных аппаратов

2.1. Краткие сведения о телефонных аппаратах 36
2.2. Назначение и устройство узлов и деталей телефонных аппаратов 37
2.3. Повреждения в телефонных аппаратах и их устранение . 45

Глава 3. Основные приборы АТС декадно-шаговой и координатной систем

3.1. Приборы декадно-шаговой АТС 48
3.2. Приборы координатной АТС 67
Задания для учащихся 84
Список литературы 87

ИБ № 329

Сергей Федорович Шеленко
МОНТАЖ И РЕГУЛИРОВКА В ТЕЛЕФОНИИ

Редактор В. К. Старикова
Художник В. П. Покусаев
Худ. редактор А. Б. Николаевский
Техн. редактор Е. Р. Черепова
Корректор Т. Ф. Алексина

Сдано в набор 12/XI 1976 г. Подп. в печ. 4/III 1977 г.
Т-03072 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага тип. № 2 5,5 усл.-печ. л. 5,90 уч.-изд. л.
Тираж 44 700 экз. Изд. № 16928 Зак. № 279 Цена 19 коп.
Издательство «Связь». Москва 101000, Чистопрудный бульвар, д. 2

Типография издательства «Связь» Госкомиздата СССР
Москва 101000, ул. Кирова, д. 40

19 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «СВЯЗЬ»